

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN
METODE *SIX SIGMA* PADA *PART WASH MOTOR TWIN TUB*
WASHING MACHINE (STUDI KASUS: PT SHARP
ELECTRONICS INDONESIA)**

Kerja Praktik



ERYSA PUTRI VARA AFIFA

I0320036

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2023

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN
METODE *SIX SIGMA* PADA *PART WASH MOTOR TWIN TUB*
WASHING MACHINE (STUDI KASUS: PT SHARP
ELECTRONICS INDONESIA)**

Kerja Praktik



ERYSA PUTRI VARA AFIFA

I0320036

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik:

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE
SIX SIGMA PADA *PART WASH MOTOR TWIN TUB WASHING MACHINE*
(STUDI KASUS: PT SHARP ELECTRONICS INDONESIA)**

Disusun oleh:

Erysa Putri Vara Afifa

I0320036

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

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

Dr. Retno Wulan Damayanti, S.T., M.T.
NIP. 19800306200501200

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

SURAT KETERANGAN

No. 001/SEID/HRD-TRN/II/23

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

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

Jurusan/ Prodi : S-1 Teknik Industri

Adalah Mahasiswa Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Mahasiswa tersebut telah selesai melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Sharp Electronics Indonesia (SEID), dimulai dari tanggal 9 Januari – 10 Februari 2023.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Karawang, 10 Februari 2023


PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA

Gandhi Satya Mahardika
Training & Development

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 : Erysa Putri Vara Afifa
NIM : I0320036
Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

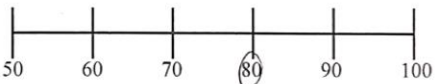
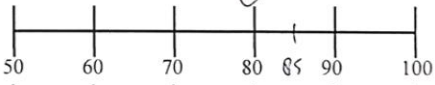

Telah melaksanakan kerja praktik di :

Nama Perusahaan : PT Sharp Electronics Indonesia
Alamat Perusahaan : Jalan Harapan Raya Lot LL 1 – LL 2 Kawasan Industri
KIIC Desa Simabaya Kec. Teluk Jambe 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)

Sikap :	
Kerajinan :	
Prestasi :	
Nilai rata-rata :	<div><div></div>83</div>

Tanggal Penilaian : 10 - 2 - 2023

Nama Penilai : *Angga Wilaya*

Jabatan Penilai : Dept. Head

Tanda Tangan &

Stempel Perusahaan

PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dan menyusun laporan kerja praktik yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada *Part Wash Motor Twin Tub Washing Machine* (Studi Kasus: PT Sharp Electronics Indonesia)”. Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat bagi penulis dalam rangka menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laporan kerja praktik ini disusun setelah penulis melakukan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia dari tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 10 Februari 2023.

Laporan ini dapat disusun dan diselesaikan tentunya dengan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai wujud apresiasi kepada:

1. Allah SWT, yang tentu dengan kesempatan dan izin-Nya penulis dapat melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung penulis dari berbagai aspek selama pelaksanaan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.
3. Bapak Dr. Eko Liquidanu, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Taufiq Rochman, S.TP., M.T. selaku koordinator Kerja Praktik Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Ibu Dr. Retno Wulan Damayanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kerja praktek yang telah memberikan yang telah memberikan dorongan dan masukan berupa doa, bimbingan, dan nasihat bagi penulis yang sangat membantu penulis untuk menyelesaikan laporan dengan baik dan tepat pada waktunya.

6. Bapak Maman Rudiaman selaku pihak HRD dan *Training Center* yang telah membantu dan memberikan izin untuk pelaksanaan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.
7. Bapak Arjuna Wijaya selaku *Departemen Head* sekaligus pembimbing lapangan yang membantu memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan kerja praktik.
8. Bapak Ary, Mbak Syifa, Mas Gusti, Pak Lukman, Mas Dian, Pak Agus, dan Mas Fahmi selaku pihak *Product Quality Assurance (PQA)* yang telah membimbing dan memfasilitasi penulis selama melaksanakan kerja praktik.
9. Seluruh karyawan di PT Sharp Electronics Indonesia yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktik.
10. Fahrudin Ari Wicaksono yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis dalam melaksanakan kerja praktik.
11. Teman kerja praktik dari Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta, Efa Setyaningsih dan Desyana Ratna Pinasthi yang selalu membantu dalam pengumpulan data, menjadi teman diskusi, dan selalu memberikan semangat selama kerja praktik.
12. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri 2020 yang selalu saling memberikan semangat dan dukungan.
13. Semua pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan laporan ini.

Surakarta, 10 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK	iii
LEMBAR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I - 1
1.2 Rumusan Masalah.....	I - 4
1.3 Tujuan Penelitian	I - 4
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 - 4
2.1.4 Moto dan Prinsip Perusahaan	II - 4
2.1.5 Budaya Perusahaan	II - 5
2.1.6 Struktur Organisasi Perusahaan	II - 6
2.1.7 <i>Washing Machine Factory</i> (Pabrik Mesin Cuci).....	II - 8
2.2 Landasan Teori	II - 12
2.2.1 Kualitas dan <i>Defect</i>	II - 13
2.2.2 Pengendalian Kualitas	II - 13
2.2.3 <i>Six Sigma</i>	II - 14
2.2.4 <i>Critical To Quality</i> (CTQ).....	II - 15
2.2.5 Diagram SIPOC.....	II - 15
2.2.6 <i>Control Chart</i>	II - 16

2.2.7 DPMO dan <i>Sigma</i>	II - 17
2.2.8 Diagram Pareto.....	II - 17
2.2.9 <i>Fishbone Diagram</i>	II - 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III - 1
3.2 Tahap Identifikasi Awal	III - 2
3.2.1 Studi Lapangan.....	III - 2
3.2.2 Studi Literatur	III - 3
3.2.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	III - 3
3.2.4 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian	III - 3
3.2.5 Penetapan Batasan Permasalahan.....	III - 3
3.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	III - 4
3.3.1 Tahap <i>Define</i>	III - 4
3.3.2 Tahap <i>Measure</i>	III - 4
3.3.3 Tahap <i>Analyze</i>	III - 4
3.3.4 Tahap <i>Improve</i>	III - 4
3.3.5 Tahap <i>Control</i>	III - 5
3.4 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil.....	III - 5
3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran	III - 5
BAB IV PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pengumpulan Data.....	IV - 1
4.2 Pengolahan Data	IV - 2
4.2.1 Tahap <i>Define</i>	IV - 2
a. Identifikasi Masalah.....	IV - 3
b. Identifikasi <i>Critical to Quality</i> (CTQ)	IV - 4
c. Identifikasi Proses.....	IV - 5
4.2.2 Tahap <i>Measure</i>	IV - 7
4.2.3 Tahap <i>Analyze</i>	IV - 10
a. Pengukuran <i>Defect</i> Dominan	IV - 10
b. Identifikasi Penyebab <i>Defect</i>	IV - 11
4.2.4 Tahap <i>Improve</i>	IV - 13
a. Perhitungan Target DPMO dan <i>Sigma</i>	IV - 13

	b. Pembuatan <i>Five-M Checklist</i>	IV - 14
	4.2.5 Tahap <i>Control</i>	IV - 16
BAB V	ANALISIS DAN INTREPETASI HASIL	
5.1	Tahap <i>Define</i>	V - 1
5.1.1	Analisis Identifikasi Masalah	V - 1
5.1.2	Analisis Identifikasi <i>Critical to Quality</i> (CTQ)	V - 2
5.1.3	Analisis Identifikasi Proses	V - 3
5.2	Tahap <i>Measure</i>	V - 5
5.3	Tahap <i>Analyze</i>	V - 6
5.3.1	Analisis Pengukuran <i>Defect</i> Dominan	V - 6
5.3.2	Analisis Penyebab <i>Defect</i>	V - 6
5.4	Tahap <i>Improve</i>	V - 9
5.4.1	Analisis Perhitungan Target DPMO dan <i>Sigma</i>	V - 9
5.4.2	Analisis <i>Five-M Checklist</i>	V - 10
5.5	Tahap <i>Control</i>	V – 16
5.6	Implikasi Usulan Perbaikan	V – 17
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1	Kesimpulan	VI - 1
6.2	Saran	VI - 2
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Produk <i>Washing Machine Factory</i>	II - 11
Tabel 2.2	Pencapaian <i>Level Sigma</i> Berdasarkan DPMO.....	II - 17
Tabel 4.1	Rekapitulasi Jumlah <i>Defect Part Wash Motor</i> Januari 2023....	IV - 2
Tabel 4.2	Jenis <i>Defect Part Wash Motor</i>	IV - 3
Tabel 4.3	Data Tingkat <i>Defect</i> per Jenis <i>Defect</i> Januari 2023.....	IV - 3
Tabel 4.4	Rekapitulasi Perhitungan DPMO dan <i>Sigma</i>	IV - 8
Tabel 4.5	Perhitungan Persentase Kumulatif Jenis <i>Defect</i>	IV - 10
Tabel 4.6	Perhitungan Target DPMO dan <i>Sigma</i>	IV - 14
Tabel 4.7	<i>Five-M Checklist Part Wash Motor</i>	IV - 15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo Perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia	II - 1
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PT Sharp Electronics Indonesia	II - 7
Gambar 2.3	Struktur Organisasi <i>Washing Machine Factory</i>	II - 10
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	III - 1
Gambar 4.1	<i>Critical to Quality (CTQ) Tree Part Wash Motor</i>	IV - 4
Gambar 4.2	Diagram SIPOC	IV - 6
Gambar 4.3	Grafik Nilai DPMO	IV - 9
Gambar 4.4	Grafik Nilai <i>Sigma</i>	IV - 9
Gambar 4.5	Diagram Pareto Jenis <i>Defect Part Wash Motor</i>	IV - 11
Gambar 4.6	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Defect Rivet Loose</i>	IV - 12
Gambar 4.7	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Defect Rusty</i>	IV - 12
Gambar 4.8	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Defect Noise</i>	IV - 12
Gambar 4.9	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab <i>Defect No Function</i>	IV - 13



BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi yang digunakan, dan sistematika penulisan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor manufaktur di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya. Salah satunya terjadi pada sektor industri elektronik dan rumah tangga. Indonesia menjadi negara tujuan utama investasi bagi pelaku industri dalam skala global. Berdasarkan data statistik dari Kementerian Perindustrian, pertumbuhan sektor industri barang logam, komputer, barang elektronik, optik, dan peralatan listrik mencatatkan pertumbuhan paling tinggi pada triwulan III tahun 2022 sebesar 12,56% sehingga turut andil dalam pertumbuhan ekonomi yang meningkat 5,72% dibandingkan triwulan sebelumnya (KEMENPERIN, 2022).

Kondisi perkembangan sektor industri menyebabkan para pemilik industri dituntut agar kreatif dan inovatif dalam upaya menarik pelanggan. Upaya dalam menarik pelanggan mengharuskan perusahaan memiliki daya saing yang tinggi dengan mengutamakan peningkatan mutu, efisiensi, dan produktivitas guna meningkatkan kualitas (Trizudha, 2019). Oleh karena itu, kualitas merupakan hal penting yang menjadi titik fokus dalam kepuasan pelanggan sebagai penentu kesuksesan produk suatu perusahaan. Hal tersebut merupakan dasar kualitas yang berfokus pada pelanggan (*customer focused quality*) (Gaspersz, 2002). Pelanggan akan cenderung berusaha memilih produk dengan kualitas terbaik, sehingga apabila terjadi penurunan kualitas maka pelanggan akan cenderung beralih ke layanan produk lainnya.

Kualitas produk merupakan salah satu hal penting bagi perusahaan. Menurut Crosby (1979), kualitas adalah *conformance to requirement* yang memiliki arti sesuai dengan syarat atau standar. Suatu produk dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi. Standar kualitas akan sulit untuk dicapai apabila

pengendalian kualitas tidak diterapkan dengan baik. Perusahaan menerapkan upaya pengendalian kualitas untuk meminimalisir *defect* yang terjadi bahkan mencapai target tanpa cacat (*zero defect*) pada produk (Ivanda dan Suliantoro, 2018). Menurut Montgomery (1990), keefektifan pengendalian kualitas dapat menaikkan nilai penetrasi pasar dengan tingkat produktivitas lebih tinggi dan biaya atau *cost* yang lebih rendah. Akan tetapi, apabila terdapat produk *defect* yang sampai ke tangan pelanggan, maka perusahaan akan mengalami kerugian dari segi penggantian biaya produksi serta kepercayaan pelanggan.

PT Sharp Electronics Indonesia merupakan anak perusahaan Sharp Corporation yang bergerak di bidang manufaktur elektronik. Perusahaan ini memiliki tiga pabrik yang memproduksi barang elektronik berbeda, salah satunya adalah mesin cuci. Produk mesin cuci yang diproduksi oleh PT SEID secara garis besar terbagi dalam dua tipe berdasarkan jenis *tub*, yaitu mesin cuci *full auto* dan mesin cuci *twin tub*. Kebutuhan pasar Indonesia dan kapasitas ekspor yang ada cenderung lebih banyak permintaan untuk memproduksi tipe mesin cuci *twin tub*. Berdasarkan data rasio kontribusi tipe mesin cuci pada tahun 2019 di Indonesia, mencatatkan bahwa rasio kontribusi mesin cuci *twin tub* sebesar 70% dan mesin cuci *full auto* sebesar 30% (KEMENPERIN, 2019). Pada mesin cuci *full auto* hanya terdapat satu *tub* di dalamnya yang menjalankan fungsi *wash* dan *spin*, sedangkan pada mesin cuci *twin tub* terdapat dua *tub* berbeda yang menjalankan fungsi *wash* dan *spin* secara terpisah. Ketika mesin cuci *twin tub* menjalankan fungsinya, masing-masing akan memiliki penggerak atau *motor* yang berbeda berdasarkan fungsi *wash* dan *spin*. *Part wash motor* merupakan salah satu *part* yang *critical* dalam satu kesatuan mesin cuci. *Wash motor* merupakan penggerak dengan kecepatan cenderung rendah dan torsi yang tinggi yang menggerakkan pulsator pada dua arah di *wash tub* mesin cuci.

Seiring dengan perkembangan sektor industri elektronik khususnya mesin cuci menciptakan persaingan yang ketat antar industri yang ada. Tingginya tingkat permintaan pada mesin cuci *twin tub* membuat pabrik mesin cuci di PT Sharp Electronics Indonesia dituntut untuk mencapai target kapasitas produksinya guna memenuhi kebutuhan pasar. Akan tetapi, pada perusahaan ini masih sering ditemui permasalahan berkaitan dengan kualitas produk mesin cuci *twin tub* yang

diproduksi. *Defect* tersebut ditemui di banyak hal, salah satunya pada *part wash motor* di dalamnya. Adanya produk *defect* akan menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian dengan target produksi yang ada. Selain itu, ditemukannya produk *defect* tentunya akan berpotensi menghambat proses produksi karena produk serupa harus ditahan terlebih dahulu dan dilakukannya penginspeksian sesuai dengan standar yang ada. Oleh karena itu, operator inspeksi dituntut untuk menemukan dan menyelesaikan masalah dalam waktu singkat agar masalah yang ada tidak menghambat proses produksi. Adapun produk *defect* yang muncul berpotensi penambahan biaya untuk *rework* atau *repair*.

Upaya pengendalian kualitas yang tepat diperlukan untuk mengurangi atau menekan jumlah *defect* yang muncul pada *part wash motor* agar PT Sharp Electronics Indonesia tetap dapat memenuhi permintaan pasar seperti seharusnya. Hingga kini, PT Sharp Electronics Indonesia melakukan pengendalian kualitas menggunakan inspeksi yang secara umum terbagi ke dalam *incoming inspection* dan *outgoing inspection*. Proses penginspeksian menggunakan aturan *acceptance sampling* mil standar 105E dengan standar AQL yang telah ditetapkan. *Part* dengan status “menunggu inspeksi” dilarang digunakan di lini produksi, kecuali *part just in time* atau *part urgent*. *Part* berkaitan dengan produk yang diproduksi oleh pihak *supplier*. Banyaknya *part* penyusun dalam suatu produk menyebabkan proses penginspeksian dilakukan dengan metode yang ringkas dan praktis untuk mempersingkat waktu. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya berpotensi masuknya *part defect* ke dalam lini produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan pemberian *feedback* berupa upaya pengendalian kualitas untuk meminimalisir munculnya *defect part* pada lini produksi dari PT Sharp Electronics Indonesia kepada pihak *supplier* dengan harapan *part* yang masuk ke dalam lini produksi merupakan *part* yang telah sesuai dengan standar kualitas yang ada.

Salah satu pendekatan pengendalian kualitas yang dapat digunakan adalah pendekatan *six sigma*. *Six sigma* pertama kali dikembangkan oleh Bill Smith, *Vice Presiden* dari perusahaan Motorola (Hiroshi Kume, 1989). Pada teori *six sigma*, *defect* diartikan sebagai *output* dari proses yang tidak memenuhi spesifikasi pelanggan atau tidak sesuai dengan spesifikasi standar kualitas yang diharapkan. Menurut Gaspersz (2002), *six sigma* adalah metode peningkatan kualitas yang

bertujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan, menemukan dan mengurangi variasi proses yang merugikan, mereduksi biaya dan kegagalan operasi, menekan terjadinya *defect* produk, meningkatkan *profit*, dan meningkatkan kualitas produk pada tingkat maksimal. Pendekatan *six sigma* ini menggunakan siklus DMAIC yang terdiri dari *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* yang bekerja berkesinambungan dengan *goals* yang hendak dicapai perusahaan (Purnama, 2016).

Berdasarkan gambaran permasalahan di atas, maka pada PT Sharp Electronics Indonesia memerlukan adanya alternatif metode pendekatan untuk mendukung upaya pengendalian kualitas yang dilakukan oleh pihak *supplier*. Metode pendekatan yang berpotensi digunakan *supplier* adalah metode *six sigma*. Pendekatan *six sigma* berpeluang digunakan untuk mendukung aktivitas pengendalian kualitas untuk mengatasi *defect* yang muncul pada *part wash motor* serta meningkatkan kualitas produk pada pabrik mesin cuci.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Apa saja jenis *defect* yang ditemukan pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia?
2. Apa saja faktor penyebab terjadinya *defect* pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diberikan sebagai upaya pengendalian kualitas pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi jenis *defect* yang ditemukan pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

2. Menganalisis faktor penyebab terjadinya *defect* pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.
3. Memberikan usulan perbaikan yang dapat diberikan sebagai upaya pengendalian kualitas pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Bagi Perusahaan
Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan masukan bagi perusahaan sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi untuk pihak *supplier* mengenai pengendalian kualitas khususnya mengenai permasalahan *defect* yang terjadi pada *part wash motor twin tub washing machine*.
2. Bagi Program Studi Teknik Industri
Hasil penelitian yang dilakukan dapat digunakan untuk menambah pengetahuan mengenai penerapan pengendalian kualitas dengan menggunakan implementasi pendekatan *six sigma* di PT Sharp Electronics Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
3. Bagi Penulis
Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis secara lebih mendalam mengenai implementasi pendekatan *six sigma* sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor twin tub washing machine* untuk pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.
4. Bagi Pembaca
Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat dijadikan sumber informasi bagi pembaca mengenai upaya pengendalian kualitas produk industri elektronik khususnya *part wash motor* pada mesin cuci.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada *part wash motor* di *twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.
2. Penelitian dilakukan dengan melihat dari perspektif PT Sharp Electronics Indonesia yang hendak memberikan *feedback* kepada pihak *supplier*.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *defect part wash motor* yang ditemukan pada divisi PQA (*Product Quality Assurance*) periode Januari 2023.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai bahasan terkait pengantar permasalahan yang dikaji dalam laporan kerja praktik ini yang terdiri dari latar belakang perlunya melakukan upaya pengendalian kualitas pada *part wash motor twin tub washing machine* untuk pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia, rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian selama melaksanakan kerja praktik, tujuan dilakukannya penelitian untuk menentukan usulan perbaikan setelah melaksanakan kerja praktik, manfaat penelitian baik untuk perusahaan, program studi, penulis maupun pembaca selama melaksanakan kerja praktik, Batasan dalam permasalahan yang digunakan dalam penelitian selama melaksanakan kerja praktik, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum PT Sharp Electronics Indonesia yang terdiri dari profil perusahaan, sejarah berdirinya perusahaan, visi dan misi perusahaan, moto dan prinsip dari

perusahaan, budaya yang dijunjung oleh perusahaan, struktur organisasi di dalam perusahaan, produk yang dihasilkan perusahaan, proses *quality control* di perusahaan, serta landasan teori yang menjelaskan teori yang digunakan dalam laporan secara terperinci sebagai acuan penulisan dari berbagai sumber yang berkaitan dengan kualitas dan *defect*, pengendalian kualitas, dan metode *six sigma*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan pelaksanaan penelitian yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* beserta penjelasannya. Tahapan dimulai dari tahap identifikasi permasalahan, studi lapangan dan studi pustaka yang dilakukan saat melakukan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia, perumusan masalah yang akan dikaji dalam melakukan pengumpulan dan pengolahan data, pengumpulan dan pengolahan data yang menggunakan metode *six sigma*, analisis dan interpretasi hasil berdasarkan hasil perhitungan dalam pengolahan data, hingga pada tahap pembuatan kesimpulan dan pemberian saran untuk usulan perbaikan bagi pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia di masa mendatang.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang diperlukan dalam melakukan pengolahan data menggunakan metode *six sigma*. Setelah itu, melakukan pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan upaya pengendalian kualitas yang dibahas dalam penelitian. Data didapatkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara serta studi lapangan untuk menemukan usulan perbaikan dalam meningkatkan kualitas produk pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi hasil berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan metode *six sigma* sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan pada bab sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan penelitian dari permasalahan yang dibahas berdasarkan tujuan dilaksanakannya penelitian mengenai akar permasalahan yang terjadi serta pemberian saran bagi perusahaan sebagai usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk di PT Sharp Electronics Indonesia di masa mendatang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang terdiri dari tinjauan umum perusahaan dan landasan teori yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

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

2.1.1 Profil Perusahaan

Profil perusahaan yang menjadi tempat pelaksanaan kerja praktik adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Logo Perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia

Sumber: (PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Nama Perusahaan	: PT Sharp Electronics Indonesia (SEID)
Presiden Direktur	: Shinji Teraoka
Bidang Usaha	: <i>Appliances, electrical, dan electronics manufacturing</i>
Luas Area	: a. Tanah : 31 ha
	b. Bangunan : 8,5 ha
	• <i>Main office A</i> (0,4 ha)
	• <i>Main office B dan washing machine factory</i> (1,4 ha)
	• <i>Refrigerator factory</i> (3,1 ha)
	• <i>TV factory</i> (1,1 ha)
	• Fasilitas karyawan dan lain-lain (2,5 ha)

Lokasi Perusahaan : a. *Factory and Head Office*
 Jalan Harapan Raya Lot LL1 – LL2, Karawang
 International Industrial City, Jawa Barat 41361
 b. *Sales and Marketing Office*
 Ruko Italian Walk Blok C51-C53, Mall of Indonesia,
 Jalan Raya Boulevard, Kelapa Gading, Jakarta 14240

Jam Kerja (*Office*) : *Non-shift* (07.55 – 17.00)

Jam Kerja (*Factory*) : a. *Shift 1* (07.55 – 17.00)
 b. *Shift 2* (17.00 – 00.30)
 c. *Shift 3* (00.30 – 07.55)

Telepon : (0267) 8468600

Website : <http://www.id.sharp>

Kapasitas Produksi : a. *Washing machine factory* : 137.500 unit/tahun
 b. *Refrigerator factory* : 133.850 unit/tahun
 c. *TV factory* : 105.200 unit/tahun

2.1.2 Sejarah Perusahaan

PT Sharp Electronics Indonesia (SEID) adalah anak perusahaan Sharp Corporation yang berbasis di Jepang. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur elektronik. Sharp Corporation didirikan oleh Tokuji Hayakawa hingga kini dikenal di seluruh dunia karena produk dan teknologinya yang memiliki keunikan tersendiri.

Pada tahun 1969, PT SEID bermula dari PT Yasonta yang pertama didirikan oleh Bapak Martua R. Panggabean dan Bapak Jauw Tjong Kie. Setahun setelahnya terdapat penandatanganan perjanjian kerja sama antara Sharp Corporation dengan PT Yasonta menjadi Agen Pemasaran dan Pabrik Perakitan produk TV dan Audio di Indonesia hingga akhirnya pada tahun 1975 PT Yasonta mulai beroperasi dan berhasil memproduksi TV berwarna untuk pertama kalinya. Pada tahun 1993, Sharp menjadi *market leader* produk lemari es di Indonesia.

PT Sharp Yasonta Indonesia didirikan pada tahun 1994 atas *joint venture* yang dilakukan antara PT Yasonta dan Sharp Corporation. PT Sharp Yasonta Antarnusa didirikan sebagai anak perusahaan untuk pemasaran dan

penjualan. Selain itu, PT Panadian Eka Jaya didirikan untuk menangani pelayanan *service after sales* di Indonesia. Pada tahun 1998, PT Sharp Yasonta Indonesia meraih penghargaan sertifikat ISO 9002:1994 oleh BVQI. Kemudian pada tahun 1999, Sharp berhasil membuat dan memperkenalkan teknologi *ultra high sound quality 1-bit digital amp* pertama di dunia serta menjadi *market leader* produk CTV di Indonesia. Sharp meluncurkan teknologi *ion plasmacluster* pada *air purifier* pada tahun 2000. Generator *ion plasmacluster* tersebut mengeluarkan ion positif dan ion negatif yang mampu menonaktifkan virus di udara dan jamur. Selain itu, di tahun yang sama PT Sharp Yasonta Indonesia meraih sertifikat ISO 14001:1996 oleh JACO dan Sucofindo serta meraih sertifikat ISO 9001:2000 oleh BVQI pada tahun 2001.

Pada pertengahan tahun 2002, PT Sharp Yasonta Indonesia memulai ekspor pertama kali untuk produk Sharp *home theater* ke USA dan Canada. Setahun setelahnya, Sharp memproduksi CTV *flat-screen plasmacluster* dan memperkenalkan "*Healsio*" *water oven (superheated steam oven)* yang inovatif. Kemudian pada tahun 2005, PT Sharp Yasonta Indonesia dan PT Sharp Yasonta Antarnusa *merger* menjadi PT Sharp Electronics Indonesia (SEID). Selanjutnya pada tahun 2008 dilakukan peresmian SHARP *Gallery*. Pada tahun 2009, PT SEID melakukan peluncuran seri terbaru *super aquamagic*.

Pada awal tahun 2011, PT SEID melakukan peluncuran pembersih helm "*plasmacluster helmet cleaner*", sumber energi ramah lingkungan "*photovoltaic tree hotspot WiFi*", dan Sharp *Mobile Service Station (SMSS)* pertama kali di Indonesia. Kemudian pada tahun 2012, PT SEID mencapai produksi 1 juta unit untuk produk mesin cuci dan peluncuran mesin cuci seri terbaru *twin-tube automagic, wide mouth, "Sharp Eco Drum"*, dan *dolphin wave*. Pada tahun yang sama dilakukan awal pembangunan pabrik baru Sharp yang terletak di Karawang *International Industrial City (KIIC)*. Setahun kemudian, pengiriman pertama lemari es dan mesin cuci dari pabrik Karawang dicapai.

Pada tahun 2014, PT SEID meluncurkan mesin cuci pertama di Indonesia dengan teknologi sistem pompa pemanas dan LED pintar layar

sentuh serta pengiriman pertama mesin cuci 10 kg. Setahun setelahnya, PT SEID berhasil memproduksi 5 juta mesin cuci, 50 juta lemari es, dan 20 juta TV. Kemudian, pada tahun 2018 Sharp Indonesia merayakan pencapaian produksi 4 juta LED TV hingga pada tahun 2019 berhasil memasarkan LED TV Aquos 8K di Indonesia.

Sejak didirikan pada tahun 1969 sebagai perusahaan nasional, Sharp Indonesia berkomitmen untuk berinovasi dalam berbagai macam produk elektronik sesuai kebutuhan masyarakat Indonesia. Sharp Indonesia kini telah berkembang menjadi 25 cabang dan 3 sub-cabang di seluruh Indonesia dengan lebih dari 400 *after sales services*.

2.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi perusahaan dalam PT Sharp Electronics Indonesia yang dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan seluruh kegiatan adalah sebagai berikut.

- a. Visi
“Menjadi perusahaan yang berorientasi pada konsumen dengan kualitas produk terbaik”.
- b. Misi
 - 1) Menciptakan teknologi canggih yang dekat dengan kebutuhan konsumen
 - 2) Membina kepercayaan serta hubungan dengan konsumen

2.1.4 Moto dan Prinsip Perusahaan

Berdasarkan pernyataan presiden direksi PT SEID, Shinji Teraoka, sejak tahun 2017 perusahaan ini memperkenalkan moto baru, yaitu “*Be original*”. ‘Be Original’ merupakan bentuk janji perusahaan kepada pelanggan sebagai perusahaan yang berorientasi pada pelanggan sehingga menciptakan *value* bagi pelanggan. Moto tersebut merepresentasikan “*Sincerity and Creativity*” yang merupakan dua prinsip penting Sharp Corporation. *Sincerity* ialah kebajikan mendasar dalam kemanusiaan, sedangkan *creativity* akan mendorong terjadinya kemajuan dengan kebutuhan untuk selalu berinovasi. Kedua prinsip itu sendiri mencerminkan semangat perusahaan yang dijelaskan dalam *business creed* oleh Tokuji Hayakawa,

pendiri Sharp Corporation, guna memandu manajemen perusahaan. Komitmen perusahaan pada prinsip tersebut membuat PT SEID memperoleh kepuasan sejati dari pekerjaan sembari memberikan kontribusi yang berarti bagi masyarakat.

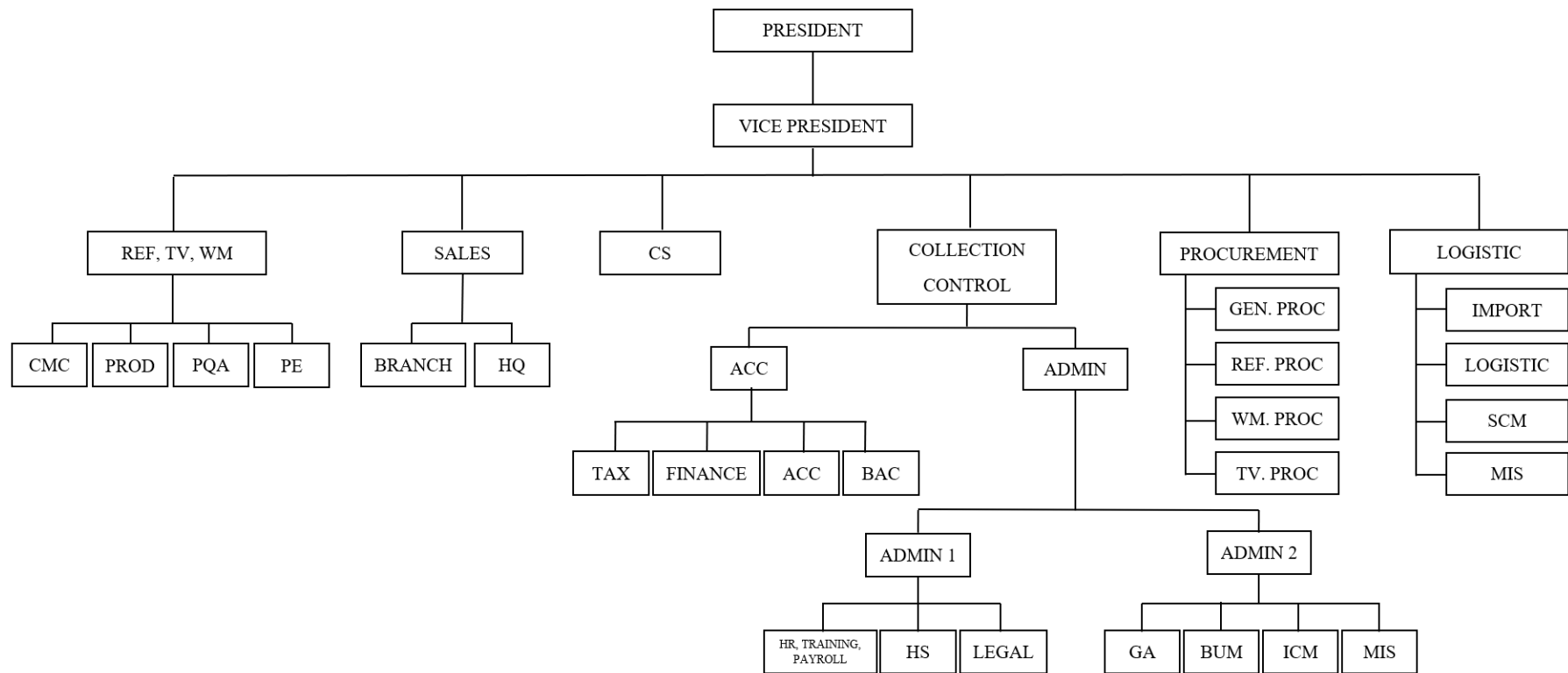
2.1.5 Budaya Perusahaan

Budaya perusahaan yang diterapkan pada PT Sharp Electronics Indonesia dikenal 7S. Berikut merupakan rincian dari budaya 7S yang ada di PT Sharp Electronics Indonesia.

- a. *Seiri*
Berarti “ringkas”, dimana perlu dilakukan kegiatan menyingkirkan barang yang sudah tidak diperlukan lagi.
- b. *Seiton*
Berarti “rapi”, dimana segala sesuatu harus sesuai letaknya untuk mempermudah jika diperlukan.
- c. *Seiso*
Berarti “resik”, dimana perlu diadakan kegiatan untuk membersihkan lapangan kerja sehingga barang terjaga dengan baik.
- d. *Seiketsu*
Berarti “rawat”, dimana perlu menjaga kebersihan sekaligus mematuhi ketiga tahap sebelumnya.
- e. *Shitsuke*
Berarti “rajin”, dimana perlu adanya kedisiplinan pribadi dalam menjalankan seluruh tahap 5s.
- f. *Safety*
Guna meningkatkan keselamatan agar dapat bekerja dengan aman, tanpa cedera, dan menjamin keamanan peralatan.
- g. *Security*
Guna pencegahan informasi bocor, tentang produk, spesifikasi, proses kerja, dan data-data “rahasia perusahaan”. Serta membuat pencegahan kejahatan dan bahaya bencana.

2.1.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan suatu mekanisme formal yang menampilkan kerangka dan wujud suatu organisasi serta pola hubungan antara fungsi antar bagian. Struktur organisasi biasanya terdiri dari kotak aktivitas atau jabatan serta garis tata hubungan yang berbentuk bagan dan bersifat statis. Adapun berikut merupakan struktur organisasi dalam PT Sharp Electronics Indonesia.



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

2.1.7 *Washing Machine Factory* (Pabrik Mesin Cuci)

Bagian ini menjelaskan mengenai struktur organisasi dan produk yang diproduksi oleh *washing machine factory* dalam PT Sharp Electronics Indonesia

a. Struktur Organisasi

Pabrik mesin cuci merupakan salah satu dari ketiga pabrik yang ada di dalam PT Sharp Electronics Indonesia selain pabrik lemari es dan pabrik televisi. Adapun berikut merupakan struktur organisasi dalam *washing machine factory* beserta penjelasannya.

1) *General Manager*

Fungsi utama dari *general manager* adalah merencanakan, mengorganisir, mengarahkan serta mengendalikan seluruh kegiatan operasional yang berhubungan produksi televisi.

2) *Procurement*

Fungsi utama dari *procurement* adalah melakukan proses pembelian, melakukan negosiasi harga, dan membuka jaringan *supplier* yang lebih baik.

3) *Production Quality Assurance*

Fungsi utama dari *production quality assurance* adalah mengendalikan dan menjamin kualitas proses produksi dari bahan baku sampai barang jadi yang diproduksi sesuai dengan standar mutu.

4) *Engineering*

Fungsi utama dari *engineering* adalah mengkoordinasikan proyek baru dan menindaklanjuti hasil kegiatan R&D.

5) *Center Material Control & Production Planning and Control*

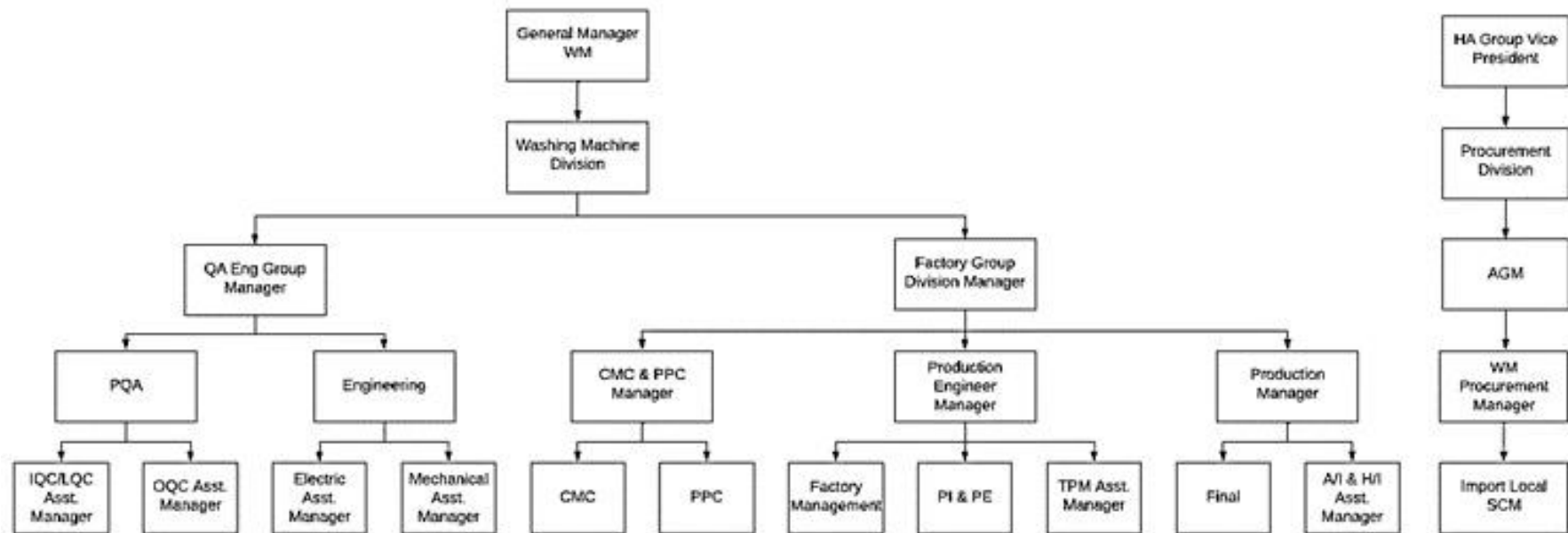
Fungsi utama dari *Center Material Control & Production Planning and Control* adalah mengendalikan persediaan bahan untuk produksi serta membuat jadwal produksi berdasarkan *forecasting*.

6) *Production Engineering*

Fungsi utama dari *production engineering* adalah mengendalikan dan meningkatkan produktivitas produksi dari segi waktu maupun peralatan pendukung produksi serta manajemen perawatan.

7) *Production*

Fungsi utama dari *production* adalah mengawasi proses produksi pada *assembly* dan *auto insert* atau *hand insert*.



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

b. Produk

Secara garis besar, produk yang dihasilkan oleh *washing machine factory* PT SEID terbagi dalam 2 tipe, yaitu *twin tub washing machine* dan *top loading full auto washing machine*. Adapun berikut merupakan produk mesin cuci yang diproduksi oleh *washing machine factory*.

Tabel 2.1 Produk *Washing Machine Factory*

Kode Seri	Gambar Produk
Hijab Series ES-T1270SJ-BL/PK	
Dolphinwave Series ES-T1290WA-BL-PK	
Super Aquamagic Series ES-T95CR-PK/BK/VK	
New Megamouth Series 1.4 ES-M1000T-GG	

<i>New</i>	<i>Megamouth</i>	
<i>Series</i>	2.0	ES-
	M1050XT-SA	



Sumber: (PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

c. Proses *Quality Control*

Pada PT Sharp Electronics Indonesia, proses penginspeksian dilakukan menggunakan aturan *acceptance sampling mil standar 105E*. Adanya kedatangan *part* dari *supplier* akan ditempatkan pada gudang untuk sementara dengan status “menunggu inspeksi” tanpa diberi label status. Kemudian, *inspector incoming* akan melakukan inspeksi *part* mengacu pada aturan *mil standar 105E* tingkat inspeksi umum 2 dengan AQL sebesar 0,01 untuk pemeriksaan fungsi dan dimensi, serta AQL sebesar 0,65 untuk pemeriksaan visual. *Part* dengan status “menunggu inspeksi” dilarang digunakan di lini produksi, kecuali *part just in time* atau *part urgent*. Akan tetapi, hal tersebut harus berkoordinasi terlebih dahulu dengan pihak *PQA incoming*. Perbaikan kualitas pada *part* dilakukan oleh *supplier* di bawah pengawasan *PQA incoming*. Lalu, *inspector outgoing* mengambil 16 unit sampel setiap 2 jam sekali dari lini produksi mesin cuci *twin tub*, serta mengambil 4 unit sampel setiap 4 jam sekali dari lini produksi mesin cuci *full auto*. Jumlah dari pemeriksaan sampel ini mengacu pada kebijakan manajemen, berdasarkan dari target harian dengan tingkat kualitas yang diterima yaitu 0 kasus pada *NG critical*, 1 kasus pada *NG major*, dan 2 kasus pada *NG minor*. Apabila hasil pemeriksaan adalah OK, maka unit akan didistribusikan ke gudang *finish goof* dan siap untuk dikirim.

2.2 Landasan Teori

Subbab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan sebagai landasan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

2.2.1 Kualitas dan *Defect*

Kualitas merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan ketika hendak memilih sesuatu. Kualitas menjadi sesuatu hal yang sangat penting yang harus dimiliki dalam sebuah produk. Menurut Garvin (1988), kualitas diartikan sebagai suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan atau konsumen. Harapan konsumen pada suatu produk selalu berubah sehingga kualitas produk juga harus dapat menyesuaikan. Dengan perubahan kualitas produk tersebut, diperlukan perubahan atau peningkatan keterampilan tenaga kerja, perubahan proses produksi dan tugas, serta perubahan lingkungan perusahaan agar produk dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen.

Pengertian cacat produk menurut Mulyadi (2005) adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan, tetapi dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya, produk tersebut secara ekonomis dapat disempurnakan lagi menjadi produk jadi yang baik. Produk cacat, dengan kata lain adalah produk yang tidak memenuhi ekspektasi, target, tujuan produk yang telah distandarisasi oleh perusahaan untuk dapat dikatakan baik dan berarti produk tersebut tidak sesuai dengan kualitas standar yang ditetapkan. Kesesuaian dengan kualitas mengasumsikan bahwa terdapat suatu cakupan nilai yang diterima untuk setiap spesifikasi atau karakteristik kualitas.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas secara umum dapat didefinisikan sebagai sistem yang mempertahankan level kualitas yang diinginkan melalui umpan balik pada karakteristik produk atau jasa serta implementasi tindakan perbaikan jika terjadi pergeseran karakteristik tersebut dari standar yang sudah ditetapkan (Mitra, 2016). Menurut Nailah dkk. (2014), pengendalian kualitas digunakan untuk mempertahankan memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan cara mengurangi jumlah produk rusak sehingga dapat memberi manfaat sertamemuaskan keinginan pelanggan. Tujuan dilakukannya pengendalian kualitas adalah mencari serta menyidik dengan cepat sebab

munculnya unit yang tidak sesuai sebelum unit yang tidak sesuai tersebut diproduksi terlalu banyak (Montgomery, 1990).

2.2.3 Six Sigma

Perusahaan perlu melakukan perbaikan kualitas dan perbaikan proses dengan harapan tercapainya tingkat cacat produk hingga *zero defect*. Metode *six sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk/ jasa yang di luar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan problem solving tools secara intensif (Manggala, 2005). *Six sigma* berfokus pada cacat dan variasi, dimulai dengan tahap mengidentifikasi *critical to quality* (CTQ) dari suatu proses hingga menentukan usulan-usulan perbaikan dari cacat atau defect yang terjadi. Target dari *six sigma* yaitu 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunity*) serta meningkatkan profitabilitas dari perusahaan (Widodo dan Soediantono, 2022). Standar *six sigma* pada nilai 3,4 DPMO merupakan respon dari meningkatnya ekspektasi pelanggan dan meningkatnya kompleksitas produk dan proses era modern saat ini (Pyzdek dan Keller, 2014).

Berdasarkan Widodo dan Soediantono (2022), metodologi *six sigma* terbagi dalam 5 tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap *define* bertujuan untuk menentukan ruang lingkup proyek dan memperoleh informasi latar belakang, letak kesalahan proses, dan identifikasi kebutuhan pelanggan secara internal atau eksternal ataupun keduanya. Alat yang dapat digunakan yaitu *brainstorming* dan diagram SIPOC.

Tahap *measure* bertujuan untuk mengukur masalah dengan mengumpulkan informasi tentang situasi saat ini. Output utama dari tahap *measure* ini adalah data dapat menunjukkan lokasi masalah dalam proses dengan tepat, dapat menunjukkan seberapa baik proses yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, dan permasalahan dapat dinyatakan dengan jelas. Alat yang dapat digunakan yaitu *statistical process control*, *exploratory data analysis*, statistik deskriptif, data mining, *run chart*, dan diagram pareto.

Tahap *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab dan mengonfirmasinya dengan data output utama dari tahap ini adalah identifikasi penyebab potensial yang terkait dengan masalah, memahami variabel input potensial (Xs) yang mempengaruhi CTQs (Ys), dan identifikasi langkah-langkah yang bernilai tambah maupun tidak bernilai tambah. Alat yang dapat digunakan yaitu *cause effect diagram*, *tree diagram*, *brainstorming*, *statistical process control*.

Tahap *improve* bertujuan untuk mengembangkan, mencoba, dan mengimplementasikan solusi untuk mengatasi akar penyebab masalah. Dalam tahap ini, dapat menghasilkan solusi potensial, memilih dan memprioritaskan solusi, melakukan penilaian risiko, menguji coba efektivitas solusi, dan mengevaluasi manfaatnya. Alat yang digunakan yaitu *Five-M checklist*, *failure mode and effect analysis* (FMEA), *7M tools*, dan simulasi.

Tahap *control* bertujuan untuk mempertahankan hasil perbaikan yang telah dilakukan dengan menstandarisasikan metode atau proses kerja. Dilakukan pengendalian dan pemantauan sistem hasil perbaikan. Evaluasi dilakukan setelah pelaksanaan sistem selama beberapa waktu. Jika didapati hasil sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka usulan perbaikan dikatakan berhasil dan berjalan dengan optimal.

2.2.4 Critical To Quality (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) merupakan salah satu bagian dari metode DMAIC *six sigma* yang digunakan untuk memenuhi mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Menurut Gaspersz (2002), *critical to quality* merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan yang memiliki dampak secara langsung. CTQ menganalisis karakteristik suatu layanan atau produk. Karakteristik kualitas yang diperoleh dari konsumen dikumpulkan dalam bentuk diagram pohon (Pyzdek & Keller, 2003).

2.2.5 Diagram SIPOC

Menurut Gaspersz (2002), diagram SIPOC merupakan sebuah alat yang memiliki fungsi untuk meningkatkan sebuah proses. Diagram SIPOC berupa peta yang digunakan untuk menentukan batasan proyek dengan cara

mengidentifikasi proses yang sedang dipelajari, input dan output proses tersebut serta pemasok dan pelanggannya. Diagram SIPOC terdiri dari 5 hal diantaranya *supplier, inputs, process, output, dan customer*. *Suppliers* adalah pihak atau bagian yang mencakup segala sesuatu yang menyediakan sumber daya sebagai input atau masukan terhadap proses. *Inputs* adalah segala bentuk *material, service*, sumber daya lainnya yang akan digunakan oleh suatu proses untuk menghasilkan *output* dan diberikan oleh *supplier*. *Process* adalah urutan dari suatu aktivitas atau proses yang ada, biasanya dilakukan dengan menambahkan *value* pada *input*. *Outputs* adalah hasil dari proses berupa produk, *service*, atau informasi yang bernilai guna bagi *customer*. *Customers* mencakup semua pihak atau bagian yang menggunakan *output* yang berasal dari proses.

2.2.6 Control Chart

Peta kendali dapat digunakan sebagai alat pengendalian manajemen guna mencapai tujuan tertentu berkenaan dengan kualitas proses. Jenis peta kendali terbagi menjadi dua, yaitu peta kendali variabel dan peta kendali atribut. Peta kendali variabel merupakan peta kendali untuk proses yang produknya dianalisis secara kuantitatif (terukur), sedangkan peta kendali atribut merupakan peta kendali untuk proses yang produknya dianalisis secara kualitatif. Menurut Mitra (1993) dalam Ariani (2005), apabila dalam perusahaan terdapat berbagai macam tingkat kesalahan, maka perusahaan harus menggunakan peta kendali jenis kesalahan atau peta kendali U. Penelitian menggunakan peta kendali U yang mampu mengukur banyaknya jumlah *defect* dalam unit yang diproduksi. Berikut merupakan rumus perhitungan dalam peta kendali U.

$$CL = \bar{u} = \frac{\sum c_i}{\sum n_i} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.1})$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.2})$$

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.3})$$

Persamaan 2.1 merupakan rumus untuk menentukan *center line* (CL) atau garis pusat di mana \bar{u} adalah rata-rata unit *defect* per sampel, c_i adalah

unit *defect* ke-i, dan n_i adalah jumlah sampel ke-i. Persamaan 2.2 merupakan rumus untuk menentukan *upper control limit* (UCL) atau batas kendali atas. Persamaan 2.3 merupakan rumus untuk menentukan *lower control limit* (LCL) atau batas kendali bawah.

2.2.7 DPMO dan Sigma

Menurut Pardiyono (2021), *defect per million opportunity* (DPMO) menetapkan pengukuran tunggal untuk membandingkan kinerja yang sangat berbeda secara setimbang. Target dari pengendalian kualitas Six Sigma sebesar 3.4 DPMO. Adapun berikut merupakan rumus perhitungan DPMO.

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat} \times 1.000.000}{\text{Banyak produk} \times \text{Kesempatan}} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.4})$$

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{DPMO - \text{Target DPMO}}{DPMO} \times 100\% \dots (\text{Persamaan 2.5})$$

Nilai *sigma* digunakan sebagai ukuran kualitas dari sebuah proses bisnis, dan nilai *sigma* dalam *six sigma* adalah 6. Adapun berikut merupakan rumus perhitungan nilai *sigma*.

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \dots (\text{Persamaan 2.6})$$

$$\text{Peningkatan sigma} = \frac{\text{target sigma} - \text{sigma}}{\text{target sigma}} \times 100\% \dots (\text{Persamaan 2.7})$$

Adapun berikut merupakan tabel terkait pencapaian level *sigma* berdasarkan nilai DPMO yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Pencapaian *Level Sigma* Berdasarkan DPMO

Level Sigma	DPMO	Keterangan
1	690.000	Sangat tidak kompetitif
2	308.537	Rata-rata industri Indonesia
3	66.807	
4	6.210	Rata-rata industri USA
5	233	Rata-rata industri Jepang
6	3,4	Industri kelas dunia

Sumber: (George, 2002)

2.2.8 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (peringkat tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (peringkat terendah). Analisis

pareto berpedoman pada aturan 80-20 yang menyatakan bahwa sekitar 80% *problem* hanya disebabkan oleh 20% faktor (Ariani, 2005).

2.2.9 Fishbone Diagram

Diagram *fishbone* atau yang sering disebut diagram sebab akibat adalah diagram yang dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 sehingga sering disebut diagram Ishikawa. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi dan secara sistematis mencatat berbagai penyebab yang berpengaruh pada suatu masalah. Diagram ini dapat membantu proses analisis dan penyelesaian masalah bagaimana faktor-faktor tersebut berpengaruh pada masalah yang ada serta membantu penentuan langkah selanjutnya pada perbaikan proses (Borror, 2009).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

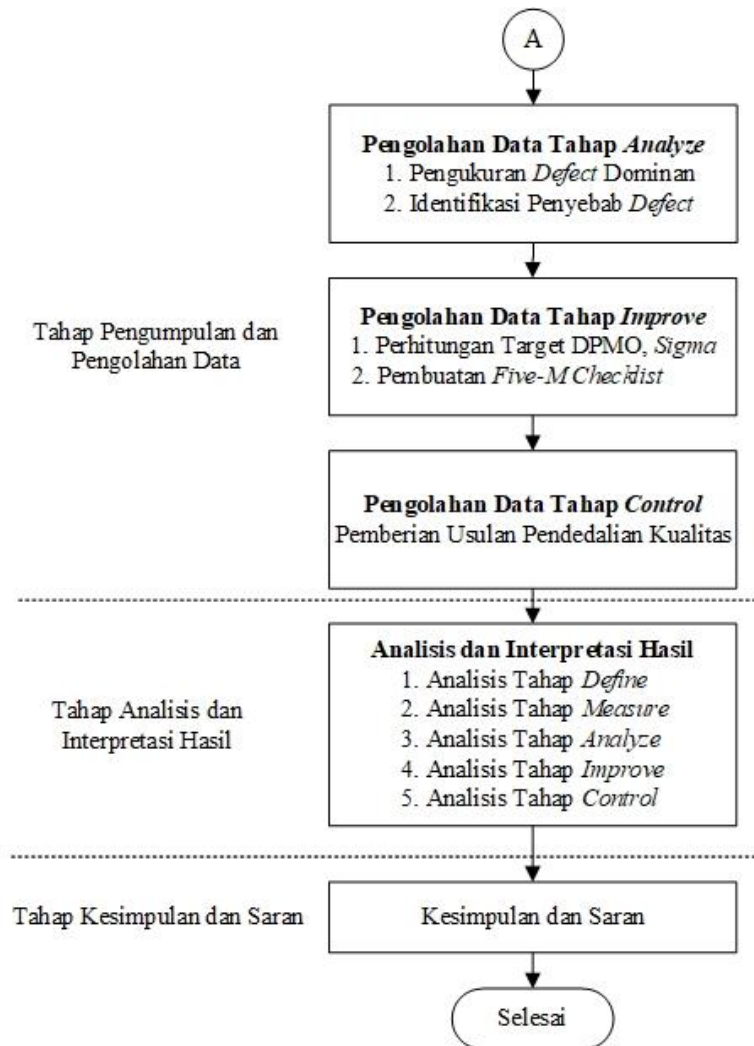
Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian yang merupakan gambaran tahapan penelitian dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

3.1 *Flowchart* Penelitian

Subbab ini berisi mengenai *flowchart* yang berkaitan dengan metode penelitian dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia. Adapun berikut merupakan *flowchart* penelitian yang dilakukan selama kerja praktik.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian (Lanjutan)

3.2 Tahap Identifikasi Awal

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap identifikasi awal yang terdiri dari studi literatur, studi lapangan, identifikasi dan perumusan masalah, penentuan tujuan dan manfaat penelitian, serta penentuan batasan permasalahan berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT Sharp Electronics Indonesia.

3.2.1 Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan dilakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui kondisi yang ada di lapangan. Observasi digunakan untuk mengamati objek yang akan diteliti secara nyata sehingga dapat diketahui gambaran awal dari penelitian. Objek yang diamati yaitu keadaan pada lini produksi *twin tub washing machine*. Kemudian, wawancara dilakukan untuk diskusi bersama pihak *Product Quality Assurance* (PQA) pada Departemen

Washing Machine mengenai kondisi perusahaan saat ini sehingga gambaran permasalahan di perusahaan dapat lebih dipahami.

3.2.2 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur dilakukan pencarian informasi dan referensi secara teoritis sebagai landasan teori yang mendukung untuk penyelesaian permasalahan di perusahaan serta metode yang digunakan. Studi literatur dilakukan dengan membaca buku, *e-book*, artikel ilmiah, dan jurnal penelitian di internet. Studi literatur yang digunakan mengacu pada literatur mengenai kualitas, faktor penyebab terjadinya *defect*, metode pengendalian kualitas, metode analisis, serta solusi perbaikan yang diusulkan, terkhusus pada literatur dengan metode *six sigma*.

3.2.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap identifikasi dan perumusan masalah dilakukan perumusan masalah yang didapatkan dari identifikasi permasalahan di PT Sharp Electronics Indonesia. Identifikasi masalah digunakan untuk menentukan permasalahan yang ada dan akan diteliti sehingga selanjutnya akan dilakukan perumusan masalah. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada akan didapatkan suatu permasalahan. Permasalahan yang diteliti ialah mengenai keadaan *defect* yang muncul pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

3.2.4 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Pada tahap ini dilakukan penetapan tujuan dan manfaat berdasarkan penelitian yang dilakukan. Tujuan membahas mengenai hal atau target yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian. Kemudian, penentuan manfaat membahas mengenai kegunaan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan baik bagi pihak perusahaan, Program Studi Teknik Industri, penulis, dan pembaca.

3.2.5 Penetapan Batasan Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan penetapan batasan masalah berdasarkan penelitian yang dilakukan. Batasan masalah membahas mengenai pembatasan dari permasalahan agar pembahasan lebih terfokus dan mengacu kepada topik yang dibahas. Penelitian ini menggunakan batasan masalah yang

mengacu kepada hasil observasi keadaan *defect* pada *part wash motor twin tub washing machine* dari pihak *supplier* di lini produksi PT Sharp Electronics Indonesia di bulan Januari 2023.

3.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap pengumpulan dan perumusan yang dibutuhkan untuk pemecahan permasalahan terhadap permasalahan yang dibahas menggunakan metode yang dipilih yaitu *six sigma* yang terdiri dari tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* berdasarkan penelitian yang dilakukan PT Sharp Electronics Indonesia.

3.3.1 Tahap Define

Pada tahap *define* dalam metode *six sigma* ini digunakan untuk mendefinisikan cakupan permasalahan serta memperoleh informasi mengenai letak permasalahan kualitas yang dibahas di PT Sharp Electronics Indonesia. Tahapan *define* ini berisi langkah-langkah seperti mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi karakteristik kualitas menggunakan CTQ (*Critical to Quality*), serta mengidentifikasi proses menggunakan diagram SIPOC.

3.3.2 Tahap Measure

Pada tahap *measure* dalam metode *six sigma* ini digunakan untuk mengukur kemampuan proses dalam menghasilkan suatu produk dimana permasalahan yang dibahas diformulasi dalam bentuk data kuantitatif yang dilakukan perhitungan DPMO (*Defects per Million Opportunities*) dan nilai *sigma* yang menunjukkan tingkat kualitas dari produk yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

3.3.3 Tahap Analyze

Pada tahap *analyze* dalam metode *six sigma* ini digunakan untuk mengidentifikasi dan peninjauan lebih dalam mengenai faktor penyebab terjadinya permasalahan kualitas yang dibahas menggunakan *tools* berupa *fishbone diagram* berdasarkan jenis *defect* dominan dari diagram pareto.

3.3.4 Tahap Improve

Pada tahap *improve* dalam metode *six sigma* ini digunakan untuk mencari dan menentukan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk menghilangkan akar-akar penyebab permasalahan yang muncul

menggunakan *tools five-m checklist* sehingga nilai *defect* dari produk dapat ditekan.

3.3.5 Tahap Control

Pada tahap *control* dalam metode *six sigma* ini digunakan untuk melakukan pengendalian dan pemantauan berdasarkan usulan perbaikan pada tahap *improve* dengan memberikan usulan mengenai pengendalian kualitas bagi perusahaan. Namun, tahap ini belum dapat dilihat penerapannya karena keterbatasan waktu dalam melaksanakan kerja praktik.

3.4 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap analisis dan interpretasi hasil berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian. Tahap analisis dilakukan pada kelima tahapan *six sigma* yang terdiri dari tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. Tahap ini berisi mengenai penjabaran lebih lanjut dari pengolahan data hingga menjadi acuan dalam memberikan usulan perbaikan pada perusahaan. Hasil yang diinterpretasikan dalam penelitian adalah jenis *defect* dominan dan faktor penyebabnya.

3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT Sharp Electronics Indonesia. Kesimpulan dibuat berdasarkan tujuan dilakukannya penelitian. Kemudian, diberikan pula saran kepada perusahaan sebagai usulan perbaikan untuk pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia berdasarkan analisis yang telah dijelaskan sebelumnya.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data berupa data *defect* yang diperoleh berdasarkan kerja praktik yang telah dilakukan di PT Sharp Electronics Indonesia serta pengolahan data menggunakan metode *six sigma* dan *tools* yang telah ditentukan sebelumnya guna memberikan bahan evaluasi dan usulan perbaikan dari PT Sharp Electronics Indonesia kepada pihak *supplier*.

4.1 Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai tahapan dan proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian terkait pengendalian kualitas pada *part wash motor twin tub washing machine* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui kondisi lapangan. Observasi dilakukan dengan pengamatan pada lini produksi Departemen *Washing Machine*. Kemudian, wawancara dilakukan untuk berdiskusi bersama pihak *Product Quality Assurance* (PQA) yang bertugas untuk mengendalikan dan menjamin kualitas proses produksi dari bahan baku hingga barang jadi yang diproduksi sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah *defect* harian pada *part wash motor twin tub washing machine* di bulan Januari 2023. Data ini diperoleh dari data sekunder *Product Quality Assurance* (PQA) di Departemen *Washing Machine* perusahaan. Adapun berikut merupakan rekapitulasi data jumlah *defect part wash motor* beserta total produksi harian produk *twin tub washing machine* pada bulan Januari 2023 yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jumlah *Defect Part Wash Motor* Januari 2023

No	Tanggal	Total Produksi	Total Defect
1	02/01/2023	4708	4
2	03/01/2023	4628	5
3	04/01/2023	4178	4
4	05/01/2023	4102	3
5	06/01/2023	4645	6
6	09/01/2023	5010	7
7	10/01/2023	4690	3
8	11/01/2023	4404	3
9	12/01/2023	4421	6
10	13/01/2023	4715	6
11	16/01/2023	4882	5
12	17/01/2023	4765	3
13	18/01/2023	3943	3
14	19/01/2023	4369	5
15	20/01/2023	4683	6
16	23/01/2023	4653	5
17	24/01/2023	4480	5
18	25/01/2023	4725	4
19	26/01/2023	5077	10
20	27/01/2023	6485	16
21	30/01/2023	4872	2
22	31/01/2023	4790	3
TOTAL		103225	114

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

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa data produksi yang digunakan dimulai dari tanggal 2 Januari 2023 hingga tanggal 31 Januari 2023. Total keseluruhan produksi pada bulan Januari 2023 adalah sebesar 103.225 unit serta total *defect* yang ditemukan pada *part wash motor* sebesar 114 unit dengan kuantitas yang berbeda setiap harinya.

4.2 Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengolahan data berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *six sigma* yang melalui kelima tahap DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*).

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap *define* digunakan untuk mengidentifikasi dan menetapkan dengan jelas mengenai permasalahan dan cakupan lain yang diperlukan. Pada tahap ini dilakukan tiga jenis identifikasi yaitu, identifikasi masalah, identifikasi *Critical to Quality* (CTQ), dan identifikasi proses menggunakan diagram SIPOC.

a. Identifikasi Masalah

Pada bagian identifikasi masalah didapatkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada pihak *Product Quality Assurance* (PQA) PT Sharp Electronics Indonesia terkait jenis *defect* yang ditemukan pada *part wash motor twin tub washing machine*. Selain itu, identifikasi masalah didapatkan dari data sekunder yang berisi jenis *defect* yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Jenis *Defect Part Wash Motor*

No	Jenis <i>Defect</i>	Deskripsi
1	<i>Rusty</i>	Karat pada area rotor
2	<i>Shaft Tight</i>	<i>Shaft motor</i> susah untuk diputar
3	<i>Noise</i>	<i>Wash motor</i> mengeluarkan suara <i>abnormal</i>
4	<i>Rivet Loose</i>	Rivet terpasang longgar atau tidak kencang
5	<i>No Function</i>	Terdapat kabel yang tidak berfungsi dengan normal
6	<i>Short</i>	Konsumsi arus yang tidak normal pada <i>wash motor</i>
7	<i>One Rotate</i>	<i>Shaft motor</i> hanya memiliki putaran satu arah
8	<i>No Label</i>	Tidak terdapat label pada <i>wash motor</i>
9	<i>Resistance NG</i>	Besar resistansi di luar spesifikasi
10	<i>Hole Rubber No Step</i>	Tidak terdapat <i>step</i> pada <i>hole rubber</i>

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

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa terdapat 10 jenis *defect* pada *part wash motor twin tub washing machine*. Adapun tabel rincian data tingkat *defect* berdasarkan jenis *defect* yang terjadi per hari adalah sebagai berikut ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Tingkat *Defect* per Jenis *Defect* Januari 2023

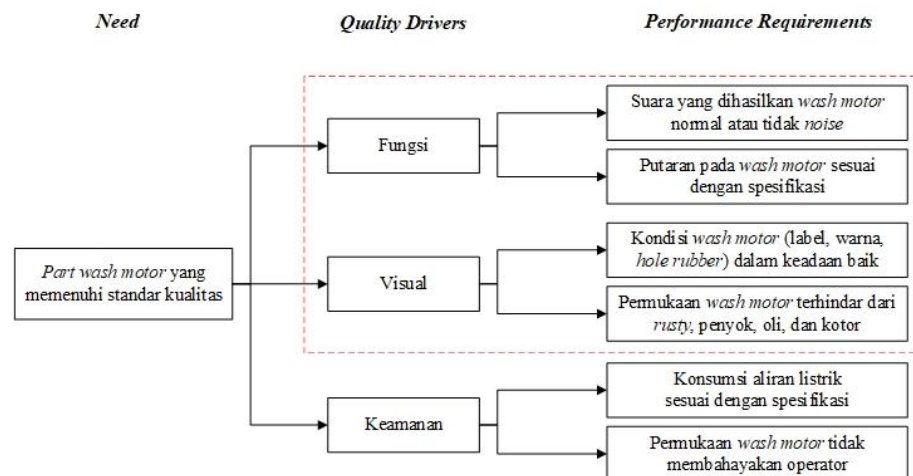
DATA TINGKAT DEFECT PART WASH MOTOR													
No.	Tanggal	Total Produksi	Jenis <i>Defect</i>										Total Defect
			<i>Rusty</i>	<i>Shaft Tight</i>	<i>Noise</i>	<i>Rivet Loose</i>	<i>No Function</i>	<i>Short</i>	<i>One Rotate</i>	<i>No Label</i>	<i>Resistance NG</i>	<i>Hole Rubber No Step</i>	
1	02/01/2023	4708	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
2	03/01/2023	4628	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	5
3	04/01/2023	4178	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	4
4	05/01/2023	4102	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
5	06/01/2023	4645	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	6
6	09/01/2023	5010	0	0	1	5	0	0	0	1	0	0	7
7	10/01/2023	4690	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
8	11/01/2023	4404	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
9	12/01/2023	4421	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6
10	13/01/2023	4715	0	0	2	1	2	0	0	1	0	0	6
11	16/01/2023	4882	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	5
12	17/01/2023	4765	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	18/01/2023	3943	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
14	19/01/2023	4369	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	5
15	20/01/2023	4683	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6
16	23/01/2023	4653	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5
17	24/01/2023	4480	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5
18	25/01/2023	4725	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	4
19	26/01/2023	5077	3	0	3	2	0	0	2	0	0	0	10
20	27/01/2023	6485	4	0	3	6	2	0	1	0	0	0	16
21	30/01/2023	4872	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
22	31/01/2023	4790	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
TOTAL		103225	24	5	21	29	18	4	4	2	3	4	114

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

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat diketahui informasi mengenai tanggal produksi, total produksi per hari, jumlah *defect* yang muncul dari jenis *defect*, dan total *defect* per hari dalam periode produksi bulan Januari 2023.

b. Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ)

Pada bagian identifikasi *critical to quality* (CTQ) dilakukan analisis terkait karakteristik kualitas suatu produk atau jasa. Penggunaan CTQ dapat membantu perusahaan untuk menentukan fokus dan prioritas peningkatan kualitas guna memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Identifikasi *critical to quality* diperoleh berdasarkan wawancara terhadap pihak *Product Quality Assurance* (PQA) mengenai standar kualitas dan keadaan *defect* yang umumnya terjadi pada *part wash motor twin tub washing machine*. Selain itu, data identifikasi juga didapatkan dari *standard operational procedure* (SOP) yang ada pada divisi PQA PT Sharp Electronics Indonesia. Adapun berikut merupakan *critical to quality* (CTQ) pada *part wash motor twin tub washing machine* yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Critical to Quality* (CTQ) Tree Part Wash Motor

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

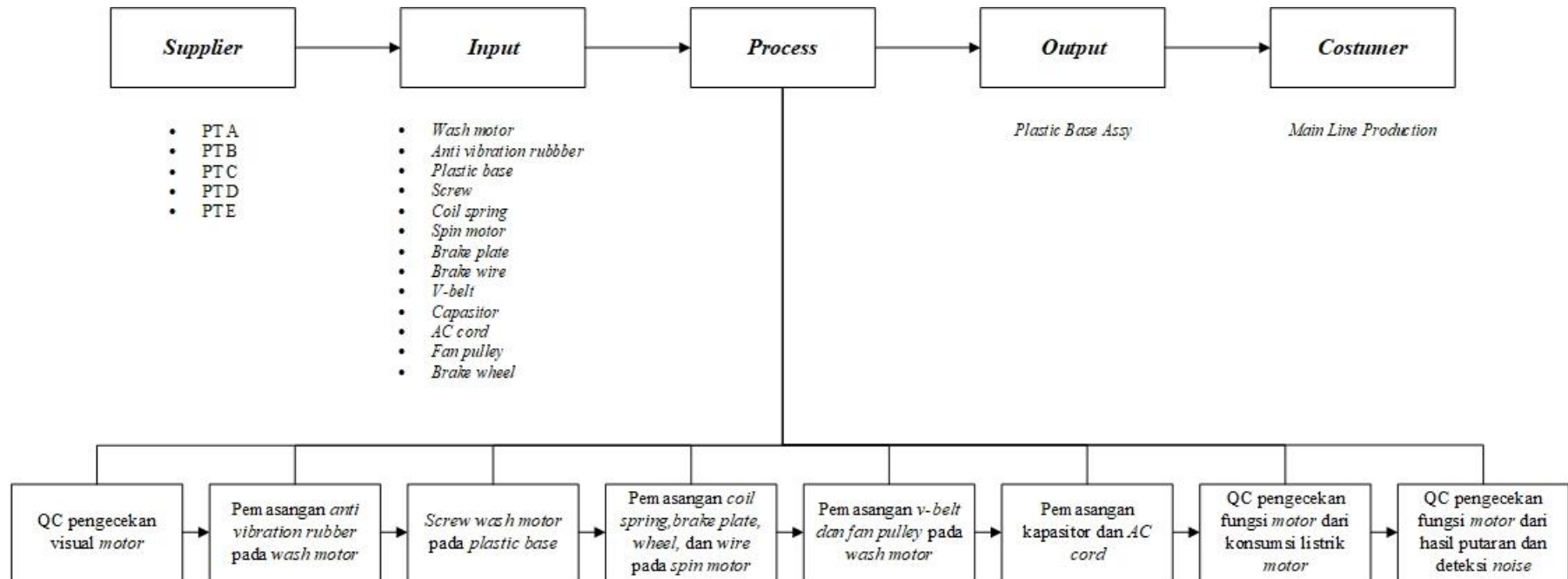
Berdasarkan Gambar 4.1, dapat diketahui bahwa *part wash motor* pada *twin tub washing machine* dikatakan memenuhi standar kualitas yang ada apabila memenuhi tiga *quality drivers* (karakteristik kualitas) yang terdiri dari fungsi, visual, dan keamanan. Penentu kualitas pada

fungsi terbagi menjadi dua CTQ yaitu suara yang dihasilkan *wash motor* normal atau tidak *noise* dan putaran pada *wash motor* sesuai dengan spesifikasi. Penentu kualitas pada visual terbagi menjadi dua CTQ yaitu kondisi *wash motor* (label, warna, *hole rubber*) dalam keadaan baik dan permukaan *wash motor* terhindar dari *rusty*, penyok, oli, dan kotor. Penentu kualitas pada kemananan terbagi menjadi dua CTQ yaitu konsumsi aliran listrik sesuai dengan spesifikasi dan permukaan *wash motor* tidak membahayakan operator.

Penelitian ini akan berfokus pada *defect* atau *line drop part wash motor* pada proses *assembly twin tub washing machine*. *Defect* tersebut berhubungan dengan faktor *critical* dan sering terjadi dalam sebuah *part wash motor* yang berkaitan erat dengan karakteristik penentu kualitas dari segi fungsi dan visual. Oleh karena itu, penelitian akan menggunakan perhitungan dengan sejumlah empat CTQ.

c. Identifikasi Proses

Pada bagian identifikasi proses dilakukan analisis untuk memahami proses beserta elemen yang terlibat dalam suatu proses bisnis guna mengidentifikasi proses kerja dalam proses produksi. *Tools* yang digunakan untuk memudahkan dalam menggambarkan aliran proses adalah diagram SIPOC. Adapun berikut merupakan diagram SIPOC yang menggambarkan aliran produksi yang dilalui *part wash motor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram SIPOC

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

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat diketahui bahwa dalam proses produksi *twin tub washing machine* di PT Sharp Electronics Indonesia, *part wash motor* melalui tahapan *plastic base assy*. Proses berawal dari beberapa *supplier* yang memenuhi masing-masing *input* berupa *part* yang dibutuhkan. Setelah itu, *part* akan melalui beberapa tahapan dalam aliran proses sehingga menghasilkan *output* berupa *plastic base assy* yang selanjutnya akan diteruskan pada *main line production* menuju proses *assembly* berikutnya pada *tub assy*.

4.2.2 Tahap Measure

Pada tahap *measure* dilakukan perhitungan data jumlah *defect* untuk mengukur performa proses saat ini. Tahap *measure* terdiri dari perhitungan nilai DPMO dan *sigma*.

Perhitungan nilai DPMO dan *sigma* dilakukan berdasarkan CTQ yang telah ditentukan sebelumnya. DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dalam *six sigma* digunakan untuk mengukur dan menentukan target untuk meningkatkan kualitas suatu proses. Apabila semakin rendah nilai DPMO, maka semakin baik kualitas suatu proses. *Sigma* adalah ukuran kualitas suatu proses dalam metode *six sigma*. Apabila semakin tinggi level *sigma* suatu proses, maka semakin baik pula kualitasnya. Adapun berikut merupakan rekapitulasi perhitungan DPMO dan *sigma part wash motor* di bulan Januari 2023 yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan DPMO dan *Sigma*

No.	Tanggal	Total Produksi	Total Defect	CTQ	DPMO	<i>Sigma</i>
1	02/01/2023	4708	4	4	212,40	5,02
2	03/01/2023	4628	5	4	270,10	4,96
3	04/01/2023	4178	4	4	239,35	4,99
4	05/01/2023	4102	3	4	182,84	5,06
5	06/01/2023	4645	6	4	322,93	4,91
6	09/01/2023	5010	7	4	349,30	4,89
7	10/01/2023	4690	3	4	159,91	5,10
8	11/01/2023	4404	3	4	170,30	5,08
9	12/01/2023	4421	6	4	339,29	4,90
10	13/01/2023	4715	6	4	318,13	4,92
11	16/01/2023	4882	5	4	256,04	4,97
12	17/01/2023	4765	3	4	157,40	5,10
13	18/01/2023	3943	3	4	190,21	5,05
14	19/01/2023	4369	5	4	286,11	4,94
15	20/01/2023	4683	6	4	320,31	4,91
16	23/01/2023	4653	5	4	268,64	4,96
17	24/01/2023	4480	5	4	279,02	4,95
18	25/01/2023	4725	4	4	211,64	5,03
19	26/01/2023	5077	10	4	492,42	4,79
20	30/01/2023	4872	2	4	102,63	5,21
21	31/01/2023	4790	3	4	156,58	5,10
TOTAL		96740	98			
RATA-RATA				4	251,69	4,99

Berikut merupakan langkah-langkah contoh perhitungan dalam perhitungan DPMO dan *sigma* pada sampel produksi per tanggal 2 Januari 2023.

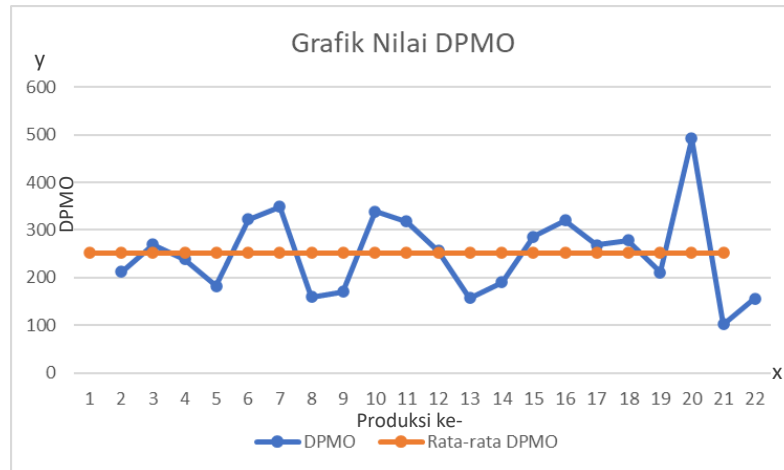
- 1) Perhitungan DPMO menggunakan Persamaan 2.4

$$DPMO = \frac{4}{4708 \times 4} \times 1.000.000 = 212,40$$

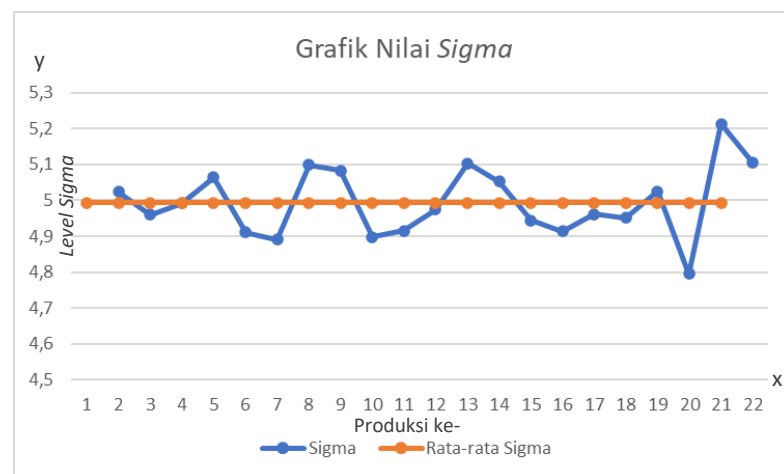
- 2) Perhitungan Level *Sigma* menggunakan Persamaan 2.6

$$Sigma = NORMSINV \left(1 - \frac{212,40}{1.000.000} \right) + 1,5 = 5,02$$

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka dibuat grafik nilai DPMO dan grafik nilai *sigma* yang menggambarkan perbedaan nilai DPMO dan *sigma* per harinya. Adapun berikut merupakan grafik nilai DPMO dan *sigma* yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Grafik Nilai DPMO



Gambar 4.4 Grafik Nilai *Sigma*

Berdasarkan Gambar 4.3 dan Gambar 4.4, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 251,60. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam produksi sejumlah 1.000.000 unit produk *twin tub washing machine* terdapat kemungkinan 251,60 unit *part wash motor* yang mengalami *defect*. Kemudian, rata-rata nilai *sigma* diketahui sebesar 4,99. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan PT Sharp Electronics Indonesia hampir setara dengan industri yang ada di USA. Berdasarkan pola nilai DPMO dan *sigma* pada grafik sebelumnya dapat dilihat bahwa DPMO dan *sigma* perusahaan memiliki nilai yang variatif dan belum stabil apabila dilihat di bulan Januari 2023. Hal tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pengendalian dan peningkatan kualitas dalam suatu proses dengan langkah penyelesaian yang tepat.

Pengendalian dapat dilihat dari penurunan nilai DPMO dan peningkatan nilai *sigma* secara teratur dan merata.

4.2.3 Tahap Analyze

Tahap *analyze* digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab permasalahan munculnya kondisi *defect* pada *part wash motor* produksi pihak *supplier* yang ditemukan pada tahap *measure*. Tahap *analyze* terdiri dari pengukuran jenis *defect* dominan menggunakan *tools* diagram pareto dan analisis penyebab terjadinya *defect* menggunakan *tools fishbone diagram*.

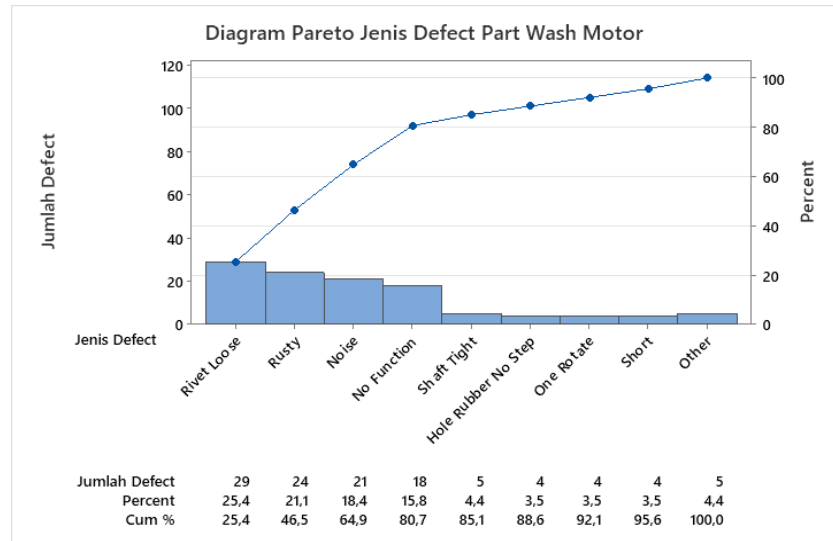
a. Pengukuran Defect Dominan

Pengukuran jenis *defect* yang paling dominan dilakukan dengan menggunakan diagram pareto sebagai *tools*. Diagram pareto dapat menunjukkan urutan jenis *defect* berdasarkan persentase kemunculan yang paling besar. Adapun berikut merupakan perhitungan persentase kumulatif antara masing-masing jenis *defect* yang muncul pada *part wash motor* di bulan Januari 2023 yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Persentase Kumulatif Jenis *Defect*

No	Jenis Defect	Jumlah Defect	%	%Kumulatif
1	<i>Rivet Loose</i>	29	25,4%	25,4%
2	<i>Rusty</i>	24	21,1%	46,5%
3	<i>Noise</i>	21	18,4%	64,9%
4	<i>No Function</i>	18	15,8%	80,7%
5	<i>Shaft Tight</i>	5	4,4%	85,1%
6	<i>One Rotate</i>	4	3,5%	88,6%
7	<i>Hole Rubber No Step</i>	4	3,5%	92,1%
8	<i>Short</i>	4	3,5%	95,6%
9	<i>Resistance NG</i>	3	1,8%	97,4%
10	<i>No Label</i>	2	2,6%	100,0%
TOTAL		114	100%	

Berdasarkan Tabel 4.5, hasil perhitungan persentase kumulatif jenis *defect* yang muncul dibuat diagram pareto yang menggambarkan prioritas jenis *defect* untuk dilakukannya perbaikan. Adapun berikut merupakan diagram pareto jenis *defect part wash motor* produksi pihak *supplier* yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.



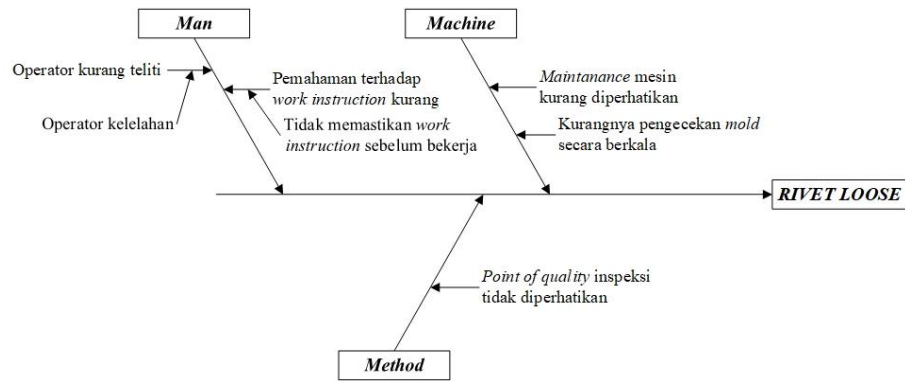
Gambar 4.5 Diagram Pareto Jenis Defect Part Wash Motor

Berdasarkan Gambar 4.5, dapat diketahui bahwa jenis *defect* dominan yang terjadi pada *part wash motor* pada periode Januari 2023 adalah *rivet loose* sejumlah 29 unit dengan persentase 25,44 %, *rusty* sejumlah 24 unit dengan persentase 21,1%, *noise* sejumlah 21 unit dengan persentase 18,4%, dan *no function* sejumlah 18 unit dengan persentase 15,8%. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada analisis faktor penyebab terjadinya jenis *defect rivet loose, rusty, noise, dan no function*.

b. Identifikasi Penyebab Defect

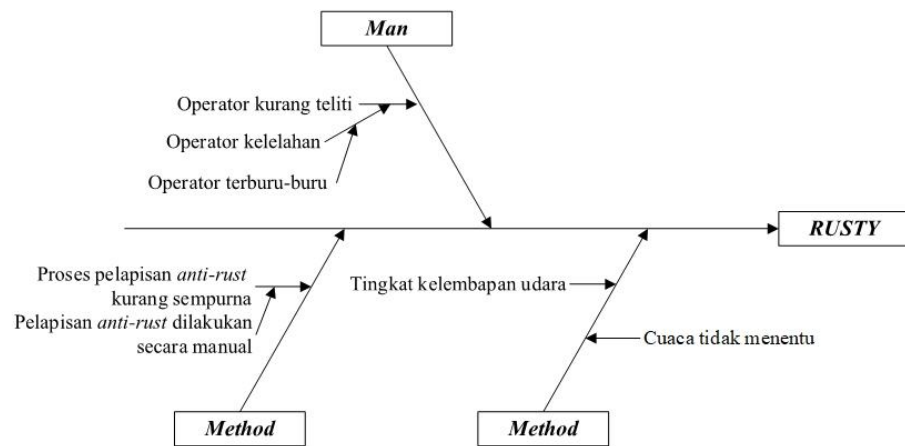
Identifikasi penyebab terjadinya jenis *defect* yang paling dominan dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram* sebagai *tools*. *Fishbone diagram* dapat membantu untuk mengidentifikasi faktor penyebab yang mempengaruhi masalah dan menunjukkan hubungan diantara faktor-faktor yang ada. Informasi dalam pembuatan *fishbone diagram* berasal dari hasil observasi dan wawancara kepada pihak *Product Quality Assurance (PQA)* Departemen *Washing Machine* di PT Sharp Electronics Indonesia. Faktor-faktor yang menjadi poin fokus diantaranya *man, machine, method, material, dan environment* terhadap jenis *defect* yang muncul pada *part wash motor*.

Adapun berikut merupakan *fishbone diagram* faktor penyebab terjadinya jenis *defect rivet loose* pada *part wash motor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.



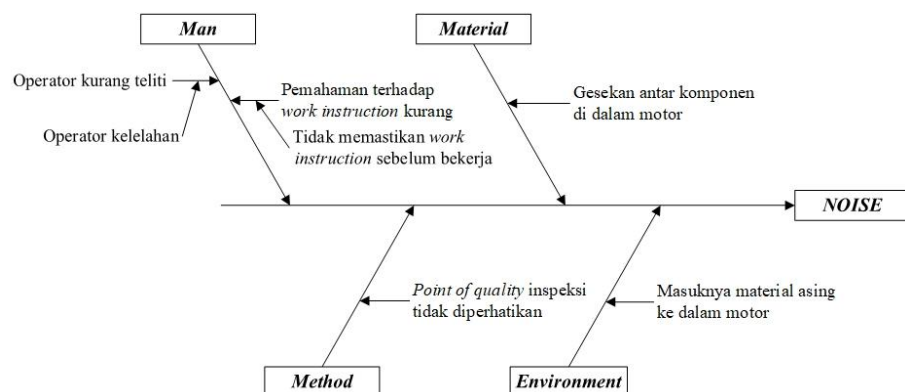
Gambar 4.6 Fishbone Diagram Penyebab Defect Rivet Loose

Adapun berikut merupakan *fishbone diagram* faktor penyebab terjadinya jenis *defect rusty* pada *part wash motor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.7.



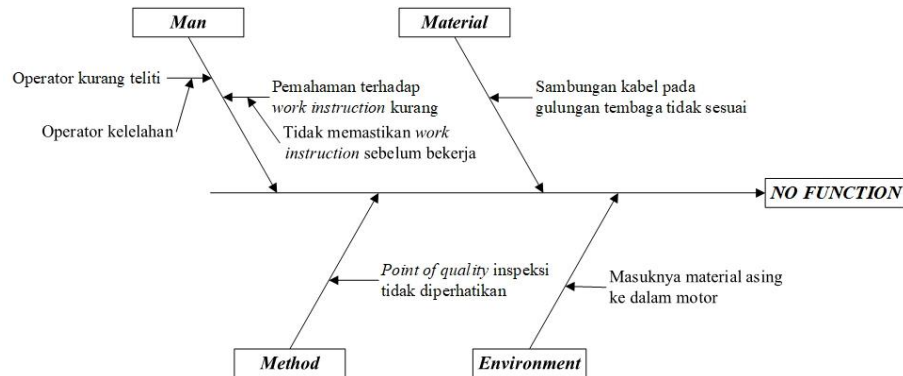
Gambar 4.7 Fishbone Diagram Penyebab Defect Rusty

Adapun berikut merupakan *fishbone diagram* faktor penyebab terjadinya jenis *defect noise* pada *part wash motor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Fishbone Diagram Penyebab Defect Noise

Adapun berikut merupakan *fishbone diagram* faktor penyebab terjadinya jenis *defect no function* pada *part wash motor* yang ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Fishbone Diagram* Penyebab *Defect No Function*

Berdasarkan Gambar 4.6, Gambar 4.7, Gambar 4.8, dan Gambar 4.9, dapat diketahui bahwa terdapat empat jenis *defect* dominan yang terjadi pada *part wash motor* produksi pihak *supplier* yang masing-masing disebabkan oleh faktor penyebab yang berbeda dari *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*.

4.2.4 Tahap *Improve*

Tahap *improve* digunakan untuk menemukan solusi terbaik untuk mengurangi permasalahan jenis *defect* yang ditemukan pada tahap *analyze*. Tahap *improve* terdiri dari perhitungan target nilai DPMO dan *sigma* serta pembuatan *Five-M Checklist* untuk menentukan usulan perbaikan.

a. Perhitungan Target DPMO dan *Sigma*

Perhitungan target DPMO dan *sigma* dilakukan untuk mengetahui persentase target menuju penurunan DPMO dan peningkatan *sigma* dalam upaya pengendalian dan peningkatan kualitas mencapai level 6-*sigma*. Berikut merupakan perhitungan target DPMO dan *sigma* yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Target DPMO dan *Sigma*

No.	Tanggal	Total Produksi	Total Defect	DPMO	Target DPMO	Penurunan DPMO	<i>Sigma</i>	Target <i>Sigma</i>	Peningkatan <i>Sigma</i>
1	02/01/2023	4708	4	212,40	3,4	98,40%	5,02	6	16%
2	03/01/2023	4628	5	270,10	3,4	98,74%	4,96	6	17%
3	04/01/2023	4178	4	239,35	3,4	98,58%	4,99	6	17%
4	05/01/2023	4102	3	182,84	3,4	98,14%	5,06	6	16%
5	06/01/2023	4645	6	322,93	3,4	98,95%	4,91	6	18%
6	09/01/2023	5010	7	349,30	3,4	99,03%	4,89	6	18%
7	10/01/2023	4690	3	159,91	3,4	97,87%	5,10	6	15%
8	11/01/2023	4404	3	170,30	3,4	98,00%	5,08	6	15%
9	12/01/2023	4421	6	339,29	3,4	99,00%	4,90	6	18%
10	13/01/2023	4715	6	318,13	3,4	98,93%	4,92	6	18%
11	16/01/2023	4882	5	256,04	3,4	98,67%	4,97	6	17%
12	17/01/2023	4765	3	157,40	3,4	97,84%	5,10	6	15%
13	18/01/2023	3943	3	190,21	3,4	98,21%	5,05	6	16%
14	19/01/2023	4369	5	286,11	3,4	98,81%	4,94	6	18%
15	20/01/2023	4683	6	320,31	3,4	98,94%	4,91	6	18%
16	23/01/2023	4653	5	268,64	3,4	98,73%	4,96	6	17%
17	24/01/2023	4480	5	279,02	3,4	98,78%	4,95	6	17%
18	25/01/2023	4725	4	211,64	3,4	98,39%	5,03	6	16%
19	26/01/2023	5077	10	492,42	3,4	99,31%	4,79	6	20%
20	30/01/2023	4872	2	102,63	3,4	96,69%	5,21	6	13%
21	31/01/2023	4790	3	156,58	3,4	97,83%	5,10	6	15%
Rata-rata						98,47%			17%

Berikut merupakan langkah-langkah contoh perhitungan dalam perhitungan target nilai DPMO dan *sigma* pada sampel produksi per tanggal 2 Januari 2023.

- 1) Penurunan DPMO menggunakan Persamaan 2.5

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{212,40 - 3,4}{212,40} \times 100\% = 98,40\%$$

- 2) Peningkatan *Sigma* menggunakan Persamaan 2.7

$$\text{Peningkatan sigma} = \frac{6 - 5,02}{6} \times 100\% = 16\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa diperoleh target penurunan nilai DPMO sebesar 98,47% dan peningkatan nilai *sigma* sebesar 17% untuk mencapai level 6-*sigma*.

b. Pembuatan *Five-M Checklist*

Berdasarkan permasalahan jenis *defect* yang muncul pada *part wash motor*, maka dibuat *Five-M Checklist* untuk menyusun usulan perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan beberapa faktor diantaranya *man, machine, method, material*, dan *milieu (environment)*. Adapun berikut merupakan *Five-M Checklist* dari *part wash motor* yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Five-M Checklist Part Wash Motor*

Faktor	Problem	Usulan Perbaikan
Man	Pemahaman terhadap <i>work instruction</i> kurang	Memperjelas dan mempertegas terkait <i>work instruction</i> pada lini produksi <i>supplier</i>
	Operator kurang teliti	Melakukan <i>refresh training</i> kepada operator <i>supplier</i> untuk menjaga standar prosedur yang ada
Machine	<i>Maintanance</i> mesin kurang diperhatikan	Melakukan penjadwalan dan rekam data hasil <i>maintanance</i> mesin pada lini produksi <i>supplier</i> secara rutin
	Kurangnya pengecekan <i>mold</i>	Memperketat aturan pembersihan <i>mold</i> pada lini produksi <i>supplier</i> setiap pergantian <i>shift</i>
Method	<i>Point of quality</i> inspeksi tidak diperhatikan	Memperketat pengawasan dan melakukan <i>refresh training</i> untuk meningkatkan pemahaman operator <i>supplier</i> terkait <i>point of quality</i>
	Proses pelapisan <i>anti-rust</i> kurang sempurna	Mengubah metode pelapisan menjadi menggunakan metode <i>spraying</i> pada lini produksi <i>supplier</i>
Material	Gesekan antar komponen di dalam motor	Memberikan <i>grease</i> atau pelumas <i>wash motor</i> untuk mengurangi terjadinya gesekan dan mempermudah gerakan di dalamnya
	Sambungan kabel pada gulungan tembaga tidak sesuai	Melakukan <i>refresh training</i> kepada operator <i>supplier</i> dan memperketat pengawasan
Environment	Tingkat suhu dan kelembaban	Menetapkan rentang kelembapan yang aman bagi <i>motor</i> serta memperketat <i>monitoring</i> kelembapan maupun suhu di sekitar
	Cuaca yang tidak menentu saat pengiriman	Memberikan bahan <i>packaging</i> yang tahap terhadap kondisi dan perubahan cuaca seperti lapisan anti air pada pengemasan <i>wash motor</i>
	Masuknya material asing ke dalam motor	Memperketat <i>work instruction</i> pada lini produksi <i>supplier</i> terkait pengecekan <i>part</i> dari berbagai sisi untuk mendeteksi adanya <i>noise</i> akibat material asing

Berdasarkan Tabel 4.7, dapat diketahui bahwa diperoleh usulan perbaikan yang dapat PT Sharp Electronics Indonesia berikan kepada pihak *supplier* berdasarkan masing-masing permasalahan yang memunculkan *defect* pada *part wash motor* berdasarkan faktor *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*.

4.2.5 Tahap *Control*

Tahap *control* merupakan tahap terakhir dalam metode DMAIC *six sigma* yang digunakan. Tahap ini digunakan untuk memastikan bahwa usulan perbaikan yang dipilih pada tahap *improve* mencapai hasil yang diharapkan. Selain itu, tahap *control* juga berguna untuk mengetahui apakah usulan perbaikan sebelumnya telah diimplementasikan dengan baik oleh pihak *supplier*. Poin utama dalam tahap *control* adalah pengawasan yang ketat. Adapun berikut merupakan tahap *control* atau pengendalian yang dapat dilakukan.

- 1) Melakukan *monitoring shipment* yang dilakukan oleh *supplier* dengan ketat selama kurang lebih tiga bulan ke depan.
- 2) Melakukan pencatatan atau rekam data terkait proses perbaikan yang telah dilakukan.
- 3) Memperketat *sampling* dalam inspeksi yang dilakukan terhadap *part* atau sumber daya lainnya yang berasal dari *supplier*.
- 4) Memperketat pengawasan pada setiap *point of quality* yang ada.
- 5) Melakukan dokumentasi dan sosialisasi terkait usaha pengendalian kualitas yang telah dilakukan kepada seluruh pekerja dalam berbagai lapisan manajemen perusahaan.



BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

BAB V

ANALISIS DAN INTREPETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan intrepetasi hasil berdasarkan hasil pengolahan data sebelumnya. Analisis yang dilakukan berdasarkan metode DMAIC pada *six sigma* yang terdiri dari analisis tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* sebagai upaya pengendalian kualitas *pqrt wash motor* produksi pihak *supplier* dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

5.1 Tahap *Define*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pengolahan data pada tahap *define* dalam metode DMAIC *six sigma* yang terdiri dari analisis identifikasi masalah, analisis identifikasi CTQ, dan analisis identifikasi proses sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor* produksi *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

5.1.1 Analisis Identifikasi Masalah

Salah satu permasalahan yang muncul di *washing machine factory* PT Sharp Electronics Indonesia adalah ditemukannya *defect* pada *part wash motor* dalam lini produksi *twin tub washing machine*. Jenis *defect* yang ditemukan diantaranya *rusty*, *shaft tight*, *noise*, *rivet loose*, *no function*, *short*, *one rotate*, *no label*, *resistance NG*, dan *hole rubber no step*. Berdasarkan rekapitulasi data tingkat *defect* yang diperoleh dari tanggal 2 Januari 2023 hingga tanggal 31 Januari 2023, ditemukan data *line drop* atau *defect part wash motor* dalam proses produksi sebesar 114 unit dari 103.225 unit *twin tub washing machine* yang diproduksi dengan kuantitas yang berbeda per harinya.

Pada Departemen PQA (*Product Quality Assurance*) *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia divisi *incoming quality* bertugas untuk melakukan inspeksi terhadap kualitas *part* yang datang dari pihak *supplier*. Terdapat dua macam kategori *part* yaitu *part OK* dimana kualitas *part* dalam keadaan baik dan *part NG* dimana kualitas *part* dalam keadaan tidak baik. Data *line drop* menunjukkan data *part* yang tidak memenuhi standar kualitas

dari perusahaan yang ditemukan di dalam keberjalanan proses produksi. Apabila ditemukan *defect*, maka *part wash motor* dengan label stok sejenis akan ditarik dari *line production* dan diberi label tambahan “*hold*” untuk dilakukan tindakan penyortiran *part* NG dan OK. Berdasarkan hasil penyortiran, *part* OK akan dikembalikan untuk dapat digunakan oleh Departemen Produksi. Namun, *part* NG akan dilakukan penyortiran kembali *part* yang dapat dilakukan *rework* maupun dikembalikan untuk meminta pengiriman *part* pengganti dari *supplier*.

Adanya permasalahan terkait *defect* pada *part wash motor* berpotensi untuk menghambat proses produksi *twin tub washing machine* sehingga inspektor PQA dituntut segera mengatasi permasalahan yang terjadi. *Part wash motor* yang memerlukan *rework* tentunya membutuhkan biaya, tenaga, dan waktu jam kerja tambahan bagi perusahaan. Kejadian serupa juga dipaparkan oleh Maulana (2018) yang mana menyatakan bahwa masalah terkait *defect* atau kecacatan produk pada tiap proses produksi yang mengakibatkan terjadinya *rework* sehingga dapat menghambat produktivitas perusahaan. Selain itu, apabila *part* dikembalikan kepada *supplier* maka perusahaan harus menunggu terlebih dahulu selama pengiriman *part* pengganti dalam waktu yang lama. Hal tersebut dikarenakan *supplier* untuk *part wash motor* merupakan produk impor dari perusahaan yang berbasis di luar negeri. Oleh karena itu, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Aziz (2019) dinyatakan bahwa *line drop* atau *defect* pada *line production* perlu untuk segera ditangani agar proses produksi berjalan sesuai *production plan* yang telah ditetapkan dan tidak merugikan perusahaan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan PT Sharp Electronics Indonesia memberikan *feedback* berupa usulan perbaikan berdasarkan permasalahan yang terjadi kepada pihak *supplier*.

5.1.2 Analisis Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to Quality adalah identifikasi terkait karakteristik produk atau jasa yang berpengaruh dan membantu perusahaan melakukan peningkatan kualitas yang diharapkan guna memenuhi kepuasan pelanggan (Harahap dan Fitria, 2018). Pada penelitian ini, target kualitas yang hendak dicapai adalah

part wash motor yang memenuhi standar kualitas dari perusahaan. Standar kualitas yang ditetapkan pada *part wash motor* terbagi ke dalam tiga karakteristik penentu yaitu fungsi, visual, dan keamanan.

Pada *line production twin tub washing machine*, *part wash motor* termasuk ke dalam *critical part*. *Critical part* ini perlu untuk mendapatkan perhatian khusus karena berkaitan dengan fungsi dan arus kelistrikan dalam kesatuan mesin cuci. Adanya permasalahan *defect* pada *part wash motor* dapat berpotensi untuk menghambat lini produksi di PT Sharp Electronics Indonesia yang sedang berlangsung.

Critical to Quality pada penelitian ini difokuskan pada *line drop* atau *defect* yang muncul pada *part wash motor* dalam proses produksi yang berkaitan erat dengan karakteristik penentu fungsi dan visual. Kejadian serupa juga dipaparkan oleh Kholil dan Pambudi (2014) yang melakukan analisis *critical to quality* yang terfokus pada permasalahan NG Drop di lini produksi. Kedua karakteristik penentu, fungsi dan visual, merupakan penentu utama *part wash motor* sebagai *critical part* dapat digunakan dalam proses *assembly twin tub washing machine*. *Critical to Quality* yang ada diantaranya suara yang dihasilkan *wash motor* terdengar normal atau tidak *noise*, putaran pada *wash motor* sesuai dengan spesifikasi, kondisi *wash motor* dari segi label, warna, dan *hole rubber* dalam keadaan baik, serta permukaan *wash motor* terhindar dari *rusty*, penyok, oli, dan kotor. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan sejumlah empat CTQ pada tahap berikutnya.

5.1.3 Analisis Identifikasi Proses

Pada pengidentifikasian proses dibutuhkan agar lebih memahami suatu proses bisnis dari awal hingga akhir dengan penggambaran proses beserta elemen yang terlibat di dalamnya (Nurjanah, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hassan, dkk (2016), penggambaran ini dilakukan guna mengidentifikasi *improvement process* yang akan dilakukan. *Tools* yang digunakan adalah diagram *supplier, input, process, output, dan customer* (SIPOC). Pada *line production*, *part wash motor* melalui tahapan *plastic base assy* dalam kesatuan *main assy twin tub washing machine*.

Supplier adalah elemen penting berupa perusahaan atau individu yang menyediakan *input* berupa bahan baku atau sumber daya lainnya yang akan digunakan dalam proses produksi. *Supplier* pada tahapan *plastic base assy twin tub washing machine* berasal dari *supplier* eksternal. *Supplier* eksternal merupakan pemasok yang berasal dari pihak di luar perusahaan. Beberapa *supplier* eksternal PT Sharp Electronics Indonesia berasal dari *supplier* dalam negeri dan *supplier* impor atau luar negeri. *Input* adalah segala bahan baku atau sumber daya lainnya yang diberikan oleh *supplier* untuk mendukung proses produksi. *Input* yang dibantu disediakan oleh *supplier* diantaranya *wash motor*, *spin motor*, *antivibration rubber*, *plastic base*, *screw*, *coil spring*, *brake plate*, *brake wire*, *v-belt*, *capacitor*, *AC cord*, *fan pulley*, dan *brake wheel*.

Process adalah serangkaian aktivitas atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mengubah *input* yang tersedia sebelumnya menjadi suatu *output*. Secara umum, proses tahapan *plastic base assy* pada *twin tub washing machine* terdiri dari delapan proses. Proses pertama adalah dilakukan *quality control* pengecekan pada *quality driver* visual *part motor* sebelum motor digunakan dalam proses *assembly plastic base*. Apabila diketahui terdapat *part* yang NG, maka operator *inspector* akan memberikan *report* kepada pihak *incoming quality* yang berkaitan dengan *part* dari *supplier*. Proses kedua adalah pemasangan *anti vibration rubber* pada *wash motor* untuk mengurangi getaran yang muncul disaat *wash motor* berfungsi. Proses ketiga adalah pemasangan *wash motor* pada *plastic base* menggunakan beberapa *screw* dengan kencang. Proses keempat adalah pemasangan *coil spring* sejumlah tiga buah, *brake plate*, *brake wheel*, dan *brake wire* pada *spin motor*. Proses kelima adalah pemasangan *v-belt* dan *fan pulley* pada *wash motor*. Proses keenam adalah pemasangan kapasitor dan *AC cord* pada *plastic base*. Proses ketujuh adalah dilakukan *quality control* pengecekan pada *quality driver* fungsi *part motor* berdasarkan konsumsi listrik yang digunakan ketika *motor* berfungsi. Apabila diketahui terdapat *part* yang NG, maka operator *inspector* akan memberikan *report* kepada pihak *incoming quality* yang berkaitan dengan *part* dari *supplier*. Proses kedelapan adalah dilakukan

quality control pengecekan pada *quality driver* fungsi *part motor* berdasarkan hasil putaran yang dihasilkan dari *part motor*. Selain itu, karena *motor* sedang berfungsi dilakukan pula pendeteksian kemunculan *noise* yang berasal dari *part motor* yang berputar. Apabila diketahui terdapat *part* yang NG, maka operator *inspector* akan memberikan *report* kepada pihak *incoming quality* yang berkaitan dengan *part* dari *supplier*. Penelitian ini berfokus pada jumlah *line drop* atau *defect* yang terdeteksi di lini produksi *twin tub washing machine* yaitu pada *part wash motor* yang diproduksi oleh pihak *supplier*.

Output adalah produk yang dihasilkan berdasarkan serangkaian aktivitas proses yang telah dilalui sebelumnya. *Output* yang dihasilkan adalah hasil *assembly* dari *plastic base assy twin tub washing machine*. *Output* ini harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan karena akan berpengaruh pada *main line* selanjutnya. *Customer* adalah pihak penerima *output* atau produk yang dihasilkan dari proses. *Customer* dari produk *plastic base assy* ialah *main line production* selanjutnya yaitu menuju *tub assy*.

5.2 Tahap Measure

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pengolahan data pada tahap *measure* dalam metode DMAIC *six sigma* yang terdiri dari analisis perhitungan nilai DPMO dan *sigma* sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor* produksi *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

Perhitungan nilai *defect per million opportunities* (DPMO) adalah nilai kejadian cacat atau *defect* pada satu juta kali kesempatan. DPMO dapat menunjukkan kemungkinan proses produksi menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Bahauddin dan Arya, 2020). Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa didapatkan nilai rata-rata DPMO sebesar 251,69 yang menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya banyak cacat *part wash motor* dari satu juta peluang dalam proses produksi ialah sekitar 252 pcs. Selain itu, diketahui rata-rata nilai *sigma* sebesar 4,99 yang menunjukkan nilai *level sigma* dari PT Sharp Electronics Indonesia berada diantara tingkat 4 dan 5 yang berada di posisi rata-rata industri USA (George, 2002). Akan tetapi, masih terdapat kejadian cacat dari satu juta kesempatan. Kejadian serupa juga dipaparkan oleh Fithri (2019) yang melakukan

penelitian menggunakan metode *six sigma* menghasilkan level *sigma* 5,07, tetapi memiliki nilai DPMO sebesar 181,67. Hal tersebut menyebabkan diperlukannya peningkatan pengendalian kualitas yang maksimal salah satunya dari pihak *supplier* agar perusahaan lebih kompetitif bersaing di pasar global (Walujo, dkk, 2020).

5.3 Tahap Analyze

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pengolahan data pada tahap *analyze* dalam metode DMAIC *six sigma* yang terdiri dari analisis pengukuran *defect* dominan dan analisis penyebab *defect* sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor* produksi *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

5.3.1 Analisis Pengukuran Defect Dominan

Pengukuran *defect* dominan dilakukan menggunakan *tools* berupa diagram pareto. Berdasarkan rekapitulasi data *defect part wash motor*, diketahui terdapat 10 jenis *defect* yang muncul berdasarkan data *line drop* dari produksi tanggal 2 Januari 2023 hingga 27 Januari 2023. Terdapat empat jenis *defect* yang mendominasi diantaranya *rivet loose* sejumlah 29 unit (25,4%), *rusty* sejumlah 24 unit (21,1%), *noise* sejumlah 21 unit (18,4%), dan *no function* sejumlah 18 unit (15,8%). Berdasarkan prinsip diagram pareto dalam Gaspersz (2002) yang menyatakan bahwa sebanyak 80% dari *impact* yang muncul disebabkan oleh sebanyak 20% dari penyebabnya sehingga hanya terdapat satu *defect* dominan *rivet loose* dengan kumulatif 25,4%. Dalam bidang industri elektronik, kejadian serupa dipaparkan oleh Rozak dan Hasbullah (2020), yang menyatakan bahwa *defect* dominan yang terjadi disebabkan oleh longgarnya *rivet* pada komponen. Akan tetapi, keempat jenis *defect* yang mendominasi memiliki kesamaan penyebab terjadinya *defect* serta saling berkaitan antara satu sama lain. Hal tersebut dikarenakan kesamaan penyebab sehingga *impact* yang akan terjadi seterusnya harus segera diatasi akar penyebab masalahnya agar menghilangkan potensi munculnya beberapa jenis *defect* pada *part wash motor* yang diproduksi oleh *supplier*.

5.3.2 Analisis Penyebab Defect

Identifikasi penyebab terjadinya *defect* dilakukan pada keempat jenis *defect* yang mendominasi pada *part wash motor* produksi *supplier* yaitu *rivet*

loose, rusty, noise, dan no function. Tools yang digunakan adalah fishbone diagram dengan mengelompokkan penyebab defect dalam lima kategori yaitu man, machine, material, method, dan environment.

1) *Man*

Penyebab potensial terjadinya *defect* oleh *man* atau manusia adalah kurangnya pemahaman terhadap *work instruction* selama bekerja. Operator *supplier* cenderung malas bahkan jarang untuk membaca *work instruction*. Kasus serupa juga terjadi di PT Busi Indonesia yang dipaparkan oleh Prasetio (2020), yang mana kualitas produk tidak terkendali karena operator yang tidak memastikan *work instruction* sebelum mulai bekerja. Selain itu, operator *supplier* kurang teliti atau tidak fokus selama bekerja dikarenakan kurangnya pengawasan terhadap kerja operator. Kasus serupa juga terjadi di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), yang mana operator bekerja dengan tidak fokus karena tingkat tekanan dari target produksi. Operator *supplier* mengalami kelelahan karena pekerjaan dilakukan secara manual tanpa bantuan mesin sedangkan tingginya target yang harus dicapai membuatnya terburu-buru dalam menyelesaikan pekerjaan.

2) *Machine*

Penyebab potensial terjadinya *defect* oleh *machine* atau mesin adalah *maintenance* dari mesin yang kurang diperhatikan karena tidak adanya penjadwalan rutin dari perawatan mesin di lini produksi *supplier* yang digunakan. Hal tersebut mengingat mesin digunakan terus menerus untuk mengejar target permintaan *customer*. Kasus serupa juga terjadi di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), yang mana mesin tidak menghasilkan produk secara optimal karena tidak adanya aturan mengenai *maintenance* secara berkala. *Maintenance* hanya dilakukan ketika mesin mengalami *problem* saja. Selain itu, kurang adanya pengecekan *mold* yang digunakan pada lini produksi *supplier* secara berkala karena tidak adanya peraturan ketat terkait pembersihan *mold* sehingga berpotensi meninggalkan sisa-sisa

residu hasil proses sebelumnya. Kasus serupa juga terjadi di PT Multigrafika Global yang dipaparkan oleh Wibowo (2020), yang mana *mold* sering meninggalkan sisa bekas proses *molding* sebelumnya yang menyebabkan pencetakan tidak berjalan dengan semestinya.

3) *Material*

Penyebab potensial terjadinya *defect* oleh *material* adalah adanya gesekan antar komponen di dalam motor karena dimensi rotor yang besar serta komponen di dalam *wash motor* produksi *supplier* yang dominan terbuat dari baja sehingga berpotensi menimbulkan *noise* ketika saling bergesekan. Kasus serupa juga terjadi di PT Samsung Electronics Indonesia yang dipaparkan oleh Soeganda dan Anjani (2002), yang mana dinyatakan timbul suara *abnormal* dari produk karena adanya material *steel* yang bergesekan satu sama lain. Selain itu, adanya sambungan kabel pada gulungan tembaga yang tidak sesuai dengan spesifikasi disebabkan oleh kesalahan operator atau *human error* pada saat proses *assembly* di lini produksi *supplier*. Kasus serupa juga terjadi di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), yang mana ketidaksesuaian pekerjaan operator disebabkan oleh kurangnya pemahaman *work instruction* yang telah ditetapkan.

4) *Method*

Penyebab potensial terjadinya *defect* oleh *method* atau metode adalah *point of quality* yang tidak diperhatikan karena operator *supplier* cenderung malas untuk membaca *point of quality* dan bekerja di bawah tekanan untuk mengejar target produksi. Kasus serupa juga terjadi di PT X yang dipaparkan oleh Amin, dkk. (2020), yang mana *defect* dari produk muncul akibat standar kualitas yang belum terpenuhi dalam suatu produk. Selain itu, proses pelapisan *anti-rust* pada *wash motor* juga kurang sempurna karena dilakukan secara manual oleh operator pada lini produksi *supplier*. Kasus serupa juga dipaparkan oleh Riadi (2018), yang mana proses pelapisan dilakukan menggunakan kuas yang menghasilkan persebaran yang tidak merata.

5) *Environment*

Penyebab potensial terjadinya *defect* oleh *environment* atau lingkungan adalah tingkat kelembaban udara di sekitar penyimpanan yang belum kendali sehingga berpotensi menimbulkan *rusty* pada permukaan *wash motor*. Selain itu, proses penyimpanan juga dilakukan pada ruangan luas terbuka di mana tingkat suhu dari luar dapat mempengaruhi kualitas *wash motor*. Kemudian, cuaca yang tidak menentu pada saat proses pengiriman *wash motor* dari *supplier* ke perusahaan berpotensi menyebabkan *defect* karena *packaging* tidak tahan dengan perubahan cuaca yang ekstrem. Ditambah lagi pengiriman yang dilakukan melalui jalur laut yang berpotensi terkena tingginya curah hujan dan masuknya air laut akibat ombak yang besar. Kasus serupa juga terjadi dipaparkan oleh Suhenti (2017), yang mana kondisi yang tidak dapat dipastikan dalam pengiriman laut berpotensi mengenai muatan yang diangkutnya. Selain itu, masuknya material asing ke dalam *wash motor* disebabkan oleh operator *supplier* yang tidak memperhatikan *work instruction* dalam melakukan inspeksi. Dalam penginspeksian terdapat standar tertentu dalam pengecekan agar operator dapat mendeteksi adanya *noise* yang berasal dari masuknya material asing. Kasus serupa juga dipaparkan oleh Muttakim (2020), material asing dari luar yang masuk ke dalam produk disebabkan karena proses penginspeksian yang kurang maksimal.

5.4 Tahap *Improve*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pengolahan data pada tahap *improve* dalam metode DMAIC *six sigma* yang terdiri dari analisis perhitungan target DPMO dan *sigma* serta analisis *Five-M Checklist* sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor* produksi pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

5.4.1 Analisis Perhitungan Target DPMO dan *Sigma*

Berdasarkan nilai DPMO dan *sigma* yang telah didapatkan dari potensi munculnya *defect* pada tanggal 2 Januari 2023 hingga 31 Januari 2023, dilakukan perhitungan persentase target nilai DPMO dan *sigma* agar

mencapai level 6 dalam *six sigma*. Perhitungan ini perlu dilakukan agar perusahaan mengetahui nilai besarnya peningkatan yang harus dilakukan sebagai upaya pengendalian kualitas dengan meminimalisasi *line drop* terhadap *part wash motor*. Apabila target dapat dicapai oleh perusahaan, maka perusahaan dapat meminimalisasi *line drop* hingga mencapai *zero defect* (Dewi dan Puspitasari, 2019). Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, target perusahaan harus menurunkan nilai rata-rata DPMO sebesar 98,47% serta meningkatkan nilai rata-rata *sigma* sebesar 17% secara berkala agar mencapai level 6-*sigma* dan DPMO sebesar 3,4 setara industri kelas dunia (George, 2002). Hal tersebut dilakukan dengan harapan agar PT Sharp Electronics Indonesia dapat bersaing lebih kompetitif di tingkat global (Walujo, dkk, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian kualitas pada *part wash motor* yang diproduksi oleh *supplier* guna meningkatkan kualitas produk *twin tub washing machine* yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia.

5.4.2 Analisis *Five-M Checklist*

Analisis *Five-M checklist* dilakukan berdasarkan lima kategori penyebab terjadinya *defect* yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*. Adapun berikut merupakan usulan perbaikan atau *improvement suggest* dapat yang diberikan oleh PT Sharp Electronics Indonesia untuk meningkatkan kualitas pada *part wash motor* produksi pihak *supplier*.

1) *Man*

Pada kategori *man* terdapat dua permasalahan yang memerlukan usulan perbaikan. Dalam mengatasi permasalahan terkait kurangnya pemahaman dan memastikannya operator *supplier* terhadap *work instruction* yang telah ditetapkan dalam bekerja dapat dilakukan dengan mengadakan memperjelas dan mempertegas pelaksanaan dari *work instruction*. Pada studi kasus di PT Busi Indonesia yang dipaparkan oleh Prasetio (2020), dinyatakan bahwa kurangnya pemahaman terkait *work instruction* akan berpotensi mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Dalam rangka mengimplementasikan

usulan perbaikan tersebut, perusahaan perlu melakukan pencetakan dan penempelan *work instruction* pada setiap lini produksi *supplier* sesuai dengan *jobdesk* yang sedang dilakukan. Penempelan *work instruction* dapat dilakukan di meja kerja atau di dekat mesin yang digunakan. Tulisan pada *work instruction* jangan sampai terlalu kecil agar operator *supplier* mudah untuk melihat dan membacanya dengan seksama kapan pun dibutuhkan. Selain itu, dibutuhkan penegasan dan pengawasan yang lebih ketat terkait keberjalanan *work instruction* yang telah dibuat agar operator *supplier* lebih disiplin dalam melaksanakan pekerjaannya. dan pengujian acak kepada operator *supplier*. Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part wash motor*, karena proses produksi dijalankan sesuai dengan *work instruction* yang ditetapkan.

Dalam mengatasi permasalahan terkait kurang telitinya operator *supplier* dapat dilakukan dengan mengadakan *refresh training*. Pada studi kasus di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), dinyatakan bahwa ketelitian dari operator merupakan salah satu hal yang menjadi penentu kualitas suatu produk. Tingkat ketelitian harus senantiasa ditingkatkan dan dipertahankan selama proses produksi. Dalam rangka meningkatkan ketelitian operator *supplier*, dapat dilakukan *refresh training* akan standar prosedur yang seharusnya dilakukan. *Refresh training* dapat dilakukan selama tiga bulan sekali untuk menilai keterampilan operator. Selain itu, dapat dilakukan pengujian dengan *blind test* terhadap operator terkait pemahaman *defect* yang muncul. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan operator *supplier* memahami dan mengingat hasil *training* yang diberikan. Kemudian, diperlukan pemberian motivasi dan arahan berupa *briefing* rutin dari *supervisor* kepada operator sebelum memulai pekerjaan. Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part wash motor*, karena operator memiliki keterampilan yang diperlukan selama proses produksi berlangsung.

2) *Machine*

Pada kategori *machine* terdapat dua permasalahan yang memerlukan usulan perbaikan. Dalam mengatasi permasalahan terkait kurang diperhatikannya *maintenance* mesin, dapat dibuat penjadwalan *maintenance* secara berkala di lini produksi *supplier*. Pada studi kasus di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), dinyatakan bahwa *maintenance* mesin perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkannya sehingga mesin harus dalam keadaan optimal ketika digunakan. *Maintenance* dilakukan dengan melakukan pengecekan dan pendataan mesin berdasarkan kondisi masing-masing bagiannya. Dapat dilakukan penggantian *part* atau komponen baru dari mesin apabila dinilai rusak dan tidak berfungsi baik, bahkan pengajuan untuk pembelian mesin baru apabila diperlukan. Adanya penerapan usulan perbaikan ini terlihat membutuhkan biaya yang cukup besar, tetapi pihak *supplier* dapat lebih mengoptimalkan dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Dalam mengatasi permasalahan terkait kurangnya pengecekan *mold*, dapat ditambahkannya aturan yang mempertegas terkait pembersihan *mold* di lini produksi *supplier* sesuai digunakan. Pada studi kasus di PT Multigrafika Global yang dipaparkan oleh Wibowo (2022), dinyatakan bahwa *mold* yang telah digunakan berpotensi meninggalkan sisa-sisa residu proses *molding* sebelumnya yang dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan setelahnya. Dalam pengimplementasian usulan perbaikan tersebut, dapat dilakukan penjadwalan pembersihan *mold* setiap pergantian *shift*. Selain itu, dibutuhkan penegasan dan pengawasan yang ketat terkait hal ini agar menjaga kualitas produk tetap sesuai dengan standar. Dapat digunakan *tools* seperti *checksheet* untuk membantu pengecekan kondisi *mold* yang dilakukan. Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part*

wash motor, karena *mold* dalam keadaan optimal setiap hendak digunakan.

3) *Material*

Pada kategori *material* terdapat dua permasalahan yang memerlukan usulan perbaikan. Pada permasalahan gesekan antar komponen di dalam *motor* dapat diatasi dengan penambahan *grease* atau pelumas pada bagian dalam *wash motor*. Pada studi kasus di PT Samsung Electronics Indonesia yang dipaparkan oleh Soeganda dan Anjani (2002), dinyatakan bahwa *wash motor* dalam mesin cuci terbuat dari *material* yang mayoritas baja sehingga akan berpotensi menimbulkan suara atau *noise* apabila bergesekan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Landi, dkk. (2019), menyatakan bahwa penggunaan pelumas dapat membantu optimalisasi pada gerakan *motor*. Pemberian pelumas dapat dilakukan dengan bantuan mesin *grease filling* (Komarudin, 2014). Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part wash motor*, karena pemberian *grease* dapat mempermudah gerakan di dalam *wash motor*.

Pada permasalahan sambungan kabel pada gulungan tembaga yang tidak sesuai dapat diatasi dengan memperketat pengawasan dan memberikan *refresh training* kepada operator *supplier*. Pada studi kasus di PT Subur Mandiri yang dipaparkan oleh Ahmad (2019), menyatakan bahwa adanya kesalahan atau ketidaksesuaian hasil kerja operator menandakan kurangnya pemahaman operator mengenai *work instruction* yang dilakukan sehingga dibutuhkan adanya *training*. *Training* dapat dilakukan secara rutin tiap tiga bulan sekali untuk meningkatkan *skill* dan keterampilan dari operator. Selain itu, dibutuhkan adanya pengawasan yang ketat dari *supervisor supplier* agar operator lebih disiplin dalam bekerja. Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part wash motor* karena tingkat kesalahan dari operator dapat diminimalisir.

4) *Method*

Pada kategori *method* terdapat dua permasalahan yang memerlukan usulan perbaikan. Dalam mengatasi permasalahan kurangnya perhatian terhadap penginspeksian *point of quality* dapat dilakukan penegasan dan pengawasan yang ketat oleh *supervisor supplier*. Pada studi kasus di PT. X yang dipaparkan oleh Amin, dkk. (2020), dinyatakan bahwa diperlukan pelatihan dan pengawasan yang ketat pada *point of quality* untuk memastikan bahwa standar kualitas telah terpenuhi. Penegasan dapat dilakukan dengan melakukan *refresh training* mengenai pentingnya *point of quality* bagi operator *supplier* secara rutin setiap tiga bulan sekali. Hal tersebut dilakukan agar operator inspeksi melakukan pengecekan sesuai dengan *point of quality* yang telah ditetapkan. Selain itu, *point of quality* juga dapat dicetak dan diletakkan di dekat *work instruction* agar operator *supplier* dapat dengan leluasa membaca ulang kapan pun dibutuhkan. Dibutuhkan pengawasan yang ketat dari *supervisor* agar operator lebih disiplin dalam bekerja. Adanya penerapan usulan perbaikan ini, diharapkan pihak *supplier* dapat mengurangi tingkat terjadinya *defect* pada *part wash motor*, karena operator memahami pentingnya *point of quality* pada produk.

Dalam mengatasi permasalahan pelapisan *anti-rust* yang kurang sempurna dapat dilakukan perubahan metode pelapisan menggunakan bantuan alat atau mesin di lini produksi *supplier*. Pada studi kualitas yang dipaparkan oleh Riadi (2018), dinyatakan bahwa pada proses pelapisan menggunakan metode *spraying* memiliki persebaran partikel lapisan yang lebih merata, dibandingkan dengan metode kuas yang persebarannya tidak merata. Hal tersebut dikarenakan tak jarang operator *supplier* sulit menjangkau bagian-bagian tertentu di dalam *wash motor*. Alat bantu yang dapat digunakan ialah berupa *spray machine*. Penggunaan metode *spray* ini juga akan mempermudah kerja operator sehingga operator *supplier* tidak mudah mengalami kelelahan atau terburu-buru dalam bekerja. Adanya penerapan usulan perbaikan

ini terlihat membutuhkan biaya yang tambahan untuk mengubah metode pelapisan, tetapi pihak *supplier* dapat lebih mengoptimalkan dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

5) *Environment*

Pada kategori *environment* terdapat tiga permasalahan yang memerlukan usulan perbaikan. Dalam mengatasi permasalahan tingkat kelembaban udara dapat dilakukan *monitoring* secara berkala terkait tingkat suhu di sekitar tempat penyimpanan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Haghighat dan Bellis (1998), dinyatakan bahwa material *steel* atau baja memiliki rentang suhu dan kelembaban yang aman yaitu berkisar 20-25°C dan 50-60% kelembaban. *Monitoring* dapat dilakukan dengan melakukan penyimpanan pada ruangan *indoor* atau tertutup dengan *air conditioner* (AC). Pengecekan dibantu menggunakan alat berupa *thermos hygro* yang menampilkan tingkat suhu dan kelembaban di dalam ruangan. Proses *monitoring* juga dapat menggunakan *tools* berupa *checksheet* untuk mencatat tingkat suhu dan kelembaban setiap beberapa jam sekali. Adanya *monitoring* akan suhu dan kelembaban di sekitar ruang penyimpanan diharapkan akan mengurangi terjadinya *defect* pada *part wash motor*.

Pada permasalahan cuaca yang tidak menentu selama proses pengiriman dapat diatasi dengan memberikan lapisan khusus pada *packing* maupun *wash motor* yang tahan terhadap cuaca ekstrim. Keadaan ombak yang tidak menentu ketika proses pengiriman dari pihak *supplier* juga berpotensi masuknya air laut ke dalam kapal yang mengenai muatan yang diangkutnya (Suhenti, 2017). Pada studi kasus yang dipaparkan oleh Misbah (2012), menyatakan bahwa air laut mengandung garam dan ion-ion yang dapat merusak lapisan pelindung logam sehingga berpotensi menyebabkan *rusty* atau karat lebih cepat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Albireo (2019), untuk mengantisipasi cuaca yang tidak menentu dapat mengaplikasikan *packing* multi-lapis yang tahan air berbahan plastik di bagian paling

luar. Setelah proses *packing* juga perlu dilakukan pengecekan kembali bahwa seluruh *packaging* telah terlapisi dengan baik. Kemudian, digunakan juga palet yang berbahan plastik yang tidak mudah lapuk apabila terkena air. Adanya usulan perbaikan ini dapat diterapkan meskipun tidak sepenuhnya dapat mengatasi permasalahan terkait cuaca yang ekstrim karena cuaca adalah salah satu hal yang tidak bisa manusia prediksi tetapi dapat dilakukan tindakan antisipasi guna mengurangi potensi terjadinya *defect* pada *wash motor* selama pengiriman dari pihak *supplier*.

Pada permasalahan mengenai masuknya material asing ke dalam *wash motor* seharusnya merupakan masalah yang dapat terdeteksi selama proses inspeksi dalam pengecekan *noise* produk. Namun, tak jarang permasalahan ini masih ditemui yang menunjukkan operator *supplier* tidak bekerja sesuai dengan *work instruction* yang diberikan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mustakim (2020), menyatakan bahwa untuk mendeteksi adanya *noise* dalam *motor* dapat dilakukan pendeteksian *noise* dengan jarak 10 hingga 15 cm dari telinga. Oleh karena itu pengawasan yang ketat oleh *supervisor supplier* diperlukan untuk memastikan operator lebih disiplin dalam melakukan pekerjaannya.

5.5 Tahap Control

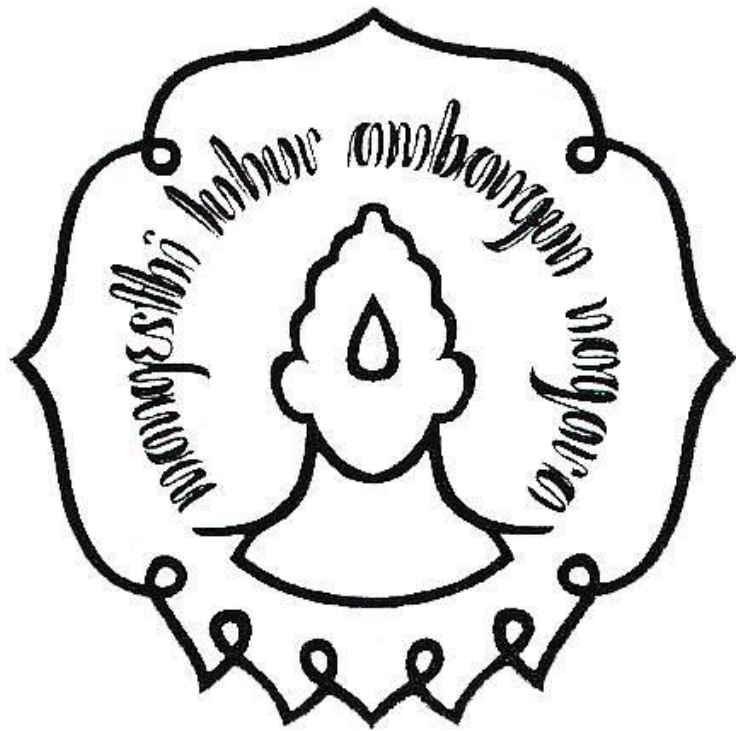
Subbab ini menjelaskan mengenai analisis pengolahan data pada tahap *control* dalam metode DMAIC *six sigma* sebagai upaya pengendalian kualitas *part wash motor* di PT Sharp Electronics Indonesia.

Tahap *control* merupakan tahapan terakhir dalam metode DMAIC *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan pengendalian dan pemantauan berdasarkan implementasi usulan perbaikan yang ada pada tahap *improve* mencapai hasil yang diharapkan dalam peningkatan kualitas *part wash motor* yang diproduksi oleh pihak *supplier*. Pada penelitian ini, tahap *control* hanya berupa saran atau *suggest* pengendalian yang dapat dilakukan oleh pihak *supplier* berdasarkan *feedback* PT Sharp Electronics Indonesia. Apabila usulan perbaikan telah diimplementasikan, maka diperlukan evaluasi sehingga *improvement* dapat dilakukan secara

berkesinambungan. Evaluasi tersebut dapat dilakukan dengan *monitoring shipment* dari *supplier* dengan ketat selama kurang lebih tiga bulan ke depan sejak dilakukannya *improvement* (Ismiyah, 2018). *Leader* PQA dapat melakukan perhitungan nilai *sigma* secara berkala guna memastikan nilai *level sigma* yang didapatkan setelah *improvement* lebih tinggi dibandingkan sebelumnya, maka usulan perbaikan dianggap berhasil. Kemudian, inspektur PQA dapat melakukan pencacatan atau rekam data terkait *improvement* yang telah dilakukan menggunakan *tools* seperti *checksheet*, peta kendali, dan sebagainya sehingga dapat digunakan sebagai perbandingan dengan keadaan sebelumnya (Maulidi, 2019). Selain itu, inspektur PQA dapat memperketat *sampling* dalam inspeksi yang dilakukan terhadap *part* atau sumber daya lainnya yang berasal dari *supplier*. Kemudian, *Leader* PQA dapat memperketat pengawasan terkait setiap *point of quality* pada *part wash motor* (Ahmad, 2019). *Departement Head* dapat pula melakukan dokumentasi dan sosialisasi terkait usaha pengendalian kualitas yang telah dilakukan kepada seluruh pekerja dalam berbagai lapisan manajemen (Asmadi dan Nadhilah, 2021). Dokumentasi dapat digunakan sebagai rekam data apabila diperlukan nantinya untuk usulan perbaikan bagi perusahaan.

5.6 Implikasi Usulan Perbaikan

Berdasarkan usulan perbaikan yang dapat dipertimbangkan PT Sharp Electronics Indonesia untuk diberikan kepada pihak *supplier* dapat diperhatikan bahwa hubungan antara pihak *supplier* dengan suatu industri adalah kritis. Hal tersebut dapat terjadi karena dengan suatu industri memiliki *supplier* tertentu dalam jangka waktu yang panjang akan lebih baik dibandingkan dengan sering berganti *supplier* atau melakukan putus kontrak dengan *supplier* yang ada dalam jangka waktu pendek yang membutuhkan berbagai penyesuaian lagi. Ditambah lagi, kualitas suatu produk dimulai dari *incoming quality* yang berkaitan dengan *part* yang disediakan oleh pihak *supplier* sehingga dari metode *six sigma* ini PT Sharp Electronics Indonesia memberikan suatu implikasi yang berdampak pada kontrak kerja jangka panjang bersama pihak *supplier*.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan serta saran yang diberikan berdasarkan kerja praktik yang telah dilakukan di PT Sharp Electronics Indonesia.

6.1 Kesimpulan

Subbab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan selama melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia. Adapun berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan.

1. Pada lini produksi *twin tub washing machine* periode tanggal 2 Januari 2023 hingga 27 Januari 2023, ditemukan 10 jenis *defect part wash motor* dengan total *defect* 114 unit dari total produksi keseluruhan sebesar 103.225 unit. Berdasarkan perhitungan persentase masing-masing jenis *defect*, dapat diketahui *defect* paling dominan yaitu *rivet loose* sebesar 25,4%, *rusty* sebesar 21,1%, *noise* sebesar 18,4%, dan *no function* sebesar 15,8%.
2. Berdasarkan analisis dengan menggunakan *fishbone diagram*, diketahui faktor penyebab terjadinya jenis *defect* dominan *rivet loose*, *rusty*, *noise*, dan *no function* pada *part wash motor* yang dikategorikan ke dalam beberapa faktor diantaranya *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*.
3. Berdasarkan analisis dengan menggunakan *Five-M Checklist*, diketahui usulan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT Sharp Electronics Indonesia kepada pihak *supplier* untuk mengatasi permasalahan *defect* dominan *rivet loose*, *rusty*, *noise*, dan *no function* pada *part wash motor*. Usulan perbaikan terhadap jenis *defect rivet loose* dari produksi *supplier* adalah memperjelas dan mempertegas terkait *work instruction*, mengadakan *refresh training*, dan penjadwalan *maintenance* mesin. Usulan perbaikan terhadap jenis *defect rusty* dari produksi *supplier* adalah mengubah pelapisan menjadi menggunakan metode *spraying*, *monitoring* tingkat suhu dan kelembaban di penyimpanan, dan lapisan *packaging* anti air. Usulan perbaikan terhadap jenis

defect noise dari produksi *supplier* adalah memperjelas dan mempertegas terkait *work instruction* dan memberikan *grease* atau pelumas. Usulan perbaikan terhadap jenis *defect no function* dari produksi *supplier* adalah mengadakan *refresh training* dan memperketat pengawasan oleh *supervisor*.

6.2 Saran

Subbab ini menjelaskan mengenai saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia. Adapun berikut merupakan saran yang diberikan oleh PT Sharp Electronics Indonesia guna kontrak kerja jangka panjang dengan pihak *supplier*.

1. PT Sharp Electronics Indonesia dapat mempertimbangkan untuk memberikan usulan perbaikan kepada pihak *supplier* guna diterapkan sesuai dengan prioritas perbaikan yang ada.
2. Dilakukan penelitian selanjutnya dengan analisis tahap *improve* yang lebih lanjut untuk mengevaluasi usulan perbaikan yang telah diberikan sehingga diketahui tingkat efektivitasnya serta analisis tahap *control* yang lebih lanjut di pihak *supplier* yang berpotensi melakukan usulan perbaikan agar dapat menjalin kerja sama jangka panjang dengan perusahaan.
3. PT Sharp Electronics Indonesia dapat mempertimbangkan untuk memberikan *engagement* kepada pihak *supplier* agar *supplier* juga dapat membangun citranya dari hasil kerja sama dengan PT Sharp Electronics Indonesia dengan syarat pihak *supplier* bersedia untuk mengikuti standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). *Six Sigma DMAIC sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM*. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 6(1), 11-17.
- Albireo, A. (2019). *Optimalisasi Pengamanan Muatan Semen Dengan Menggunakan Palet di Kapal RO-RO Di MV Largo (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)*.
- Amin, Q., Dwilaksana, D., & Ilminnafik, N. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 Di PT. X Menggunakan Metode Six Sigma. Jurnal Energi Dan Manufaktur, 12(2), 52.
- Ariani, D. W. (2005). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Asmadi, D., Ilyas, I., & Nadhilah, E. (2021). Pengendalian Produksi Pascapanen pada IKM Nozy Juice dengan Metode *Six Sigma*. J. Optim, 7(2), 225-235.
- Bahauddin, A., & Arya, V. (2020). Pengendalian kualitas produk tepung kemasan 20 kg menggunakan metode *six sigma* (Studi kasus pada PT. XYZ). *Journal Industrial Servicess*, 6(1), 66-77.
- Borrer, C. M. (2009). *The Certified Quality Engineer Handbook*. Quality Press.
- Crosby, P.B. (1979). *Quality is Free*. New York: McGraw-Hill.
- Dewi, A. M., & Puspitasari, N. B. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada Produk AMDK 240 MI PT. Tirta Investama Klaten. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4).
- Dewi, M. P., & Azis, A. M. (2019). Implementasi Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Wanita Menggunakan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Home Industry Vielin Creation Bandung. *Banking and Management Review*, 8(2), 1185-1195.
- Fithri, P. (2019). Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah Pt Unitex, Tbk. J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 14(1), 43-52.
- Garvin, David. A. (1988). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*. New York: The Free Press.
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia.
- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma*. Dallas: McGraw-Hill.

- Haghighat, F., & De Bellis, L. (1998). *Material emission rates: literature review, and the impact of indoor air temperature and relative humidity. Building and Environment*, 33(5), 261-277.
- Hansen & Mowen. (2001). *Manajemen Biaya*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211-218.
- Hassan, R., Marimuthu, M., & Mahinderjit-Singh, M. (2016). *Application of six-sigma for process improvement in manufacturing industries: A case study*.
- Hiroshi Kume. (1989). *Statistical Methods for Quality Improvement*. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa (Edisi Pertama).
- Ismiyah, E. (2018). Manajemen kualitas pada *supply chain* kemasan gelas di PT. Iglas (Persero) Surabaya. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 11(1), 8-23.
- Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Six Sigma* Pada Proses Produksi *Barecore* PT. Bakti Putra Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1).
- Kholil, M., & Pambudi, T. (2014). Implementasi *Lean Six Sigma* dalam Peningkatan Kualitas Dengan Mengurangi Produk Cacat NG Drop di Mesin *Final Test* Produk HL 4.8 di PT. Ssi. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 8(1), 182844.
- Komarudin, D. (2014). Modifikasi Mesin *Grease Filling* Menjadi Berbasis Plc Fx2n-48mr di PT. X. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 4(2), 44-47.
- Landi, D., Germani, M., Mandolini, M., Marconi, M., & Favi, C. (2019). *Environmental and Economic Evaluation of the Sheet Metal Stamping Process Using Alternative Lubricants. In International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference* (Vol. 59223, p. V004T05A027). *American Society of Mechanical Engineers*.
- Manggala, G. (2005). Bersiap Menghadapi Kompetisi Global dengan *Six Sigma* Sederhana. Edraflo.

- Maulana, D. (2018). Analisis Penyebab *Defect* Pada Proses Pembuatan *Hanging Handuk* Di PT Wiska Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) (*Doctoral dissertation*, Universitas Widyatama).
- MAULIDI, B. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Songkok Awing & Son (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- Misbah, M. N. (2012). Analisis Pengaruh Salinitas dan Suhu Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja A36 pada Pengelasan SMAW. *Jurnal teknik ITS*, 1(1), G75-G77.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of quality control and improvement*. John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. (1990). Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control 6th Edition*. New York: Wiley.
- Mulyadi. (2005). Akuntansi Biaya. Yogyakarta: Akademi Manajemen Perusahaan YKPN (Edisi kelima).
- Nurjanah, S. (2018). Usulan Perbaikan Cacat Produk Keju Blok Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (Studi Kasus di PT MSI) (*Doctoral dissertation*, Universitas Widyatama).
- Pardiyono, R. (2021). Identifikasi Penyebab Cacat Dominan Pada Kain Grey Menggunakan Metode *Six Sigma*. *Prosiding Penelitian Pendidikan dan Pengabdian 2021*, 1(1), 505-511.
- Prasetio, E. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Proses *Assembling* Busi Untuk Mencegah Terjadinya *Defect* Menggunakan DMAIC di PT. Busi Indonesia.
- Purnama, J., Suparto, S., & Dinata, P. C. (2016). Peningkatan Produktivitas dengan Implementasi Metode *Six Sigma* Pada Produk *Element Boiler*. *Jurnal Simantec*, 5(3).
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2003). *A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*.
- Riadi, N. P. (2018). Studi Kualitas Pelapisan Permukaan SS 304 Menggunakan Material Komposit.

- Rozak, A., Jaqin, C., & Hasbullah, H. (2020). *Increasing overall equipment effectiveness in automotive company using DMAIC and FMEA method. Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 53(1), 55-60.
- Suhenti, N. (2017). Tanggung Jawab Pengangkut Terhadap Kerusakan dan Kehilangan Barang yang Menggunakan Multimoda Transport Dihubungkan Dengan *The Hague Rules* dan CISG (*Doctoral dissertation*, Fakultas Hukum Unpas).
- Trizudha, R., Rahayuningsih, S., & Komari, A. (2019). Studi Kualitas Puding Melalui Pendekatan *Six Sigma* Studi Kasus Di PT. Keong Nusantara Abadi. *JURMATIS: Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri*, 1(1), 44-53.
- Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). Pengendalian kualitas. Scopindo Media Pustaka.
- Wardana, S., & Fajrah, N. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Cacat PHX Toshiba Pada PT Schneider Electric Manufacturing Batam. *Jurnal Teknik Industri*, 9(3), 179-185.
- Wibowo, S. K. (2022). Identifikasi *Defect* Pada Hasil Cetakan Kartu Menggunakan Mesin Komori Lithrone L-420 di PT Multigrafika Global (*Doctoral dissertation*, Politeknik Negeri Media Kreatif).
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). *Benefits of The Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in The Defense Industry: A literature review. International Journal of Social and Management Studies*, 3(3), 1-12.
- Wulandari, E. P., Lubis, M. Y., & Yanuar, A. A. (2018). Usulan Perbaikan Untuk Meminimasi *Defect Short Mold* Pada Proses Peleburan Produk *Grip Panjang* di CV. Gradient dengan Menggunakan Pendekatan *Six Sigma*. *eProceedings of Engineering*, 5(2).