

**PENERAPAN *SIX SIGMA* SEBAGAI METODE PENGENDALIAN DAN
PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *ELECTRIC LOVINA BED 3 MOTOR*
PADA PT. MEGA ANDALAN KALASAN**

Kerja Praktik



OCTA BIMANSYAH UNTORO

I0317065

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

**PENERAPAN *SIX SIGMA* SEBAGAI METODE PENGENDALIAN DAN
PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *ELECTRIC LOVINA BED 3 MOTOR*
PADA PT. MEGA ANDALAN KALASAN**

Kerja Praktik



OCTA BIMANSYAH UNTORO

I0317065

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik:

**PENERAPAN *SIX SIGMA* SEBAGAI METODE PENGENDALIAN DAN
PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *ELECTRIC LOVINA BED 3* MOTOR PADA
PT. MEGA ANDALAN KALASAN**

Disusun oleh:

Octa Bimansyah Untoro

I0317065

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik,



Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T.
NIP.19710128 199802 1001

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



Irwan Iftadi S.T., M.Eng.
NIP 197004041996031002

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 “Penerapan *Six Sigma* Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* Pada PT. Mega Andalan Kalasan”. 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. Mega Andalan Kalasan dari tanggal 6 Januari 2020 sampai dengan 18 Februari 2020.

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 merasakan kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu berusaha memberikan yang terbaik dan mendukung penulis selama kerja praktik.
3. Bapak Dr. Eko Liquiddanu, S.T.,M.T., selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Irwan Iftadi S.T., M.Eng., selaku koordinator kerja praktik Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta dan dosen pembimbing kerja praktik 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.
5. Bapak Risang, selaku pembimbing utama unit *Quality Assurance* yang membantu mengarahkan selama kerja praktik.

6. Bapak Gunawan, selaku HRD yang membantu proses penerimaan kerja praktik.
7. Bapak Wahyudi, Bapak Arifin, dan Mbak Nur selaku *staff Quality Assurance* yang selalu memberi informasi, semangat dan hiburan selama kerja praktik.
8. Seluruh karyawan di PT. Mega Andalan Kalasan yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktik.
9. Teman kerja praktik dari Teknik Industri UNS, Adhitya Putra Prasetyo, M. Dzaki A'lauddin, dan Ryan Adesta Yudhatama yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama kerja praktik.
10. Teman kerja praktik dari Teknik Industri Atma Jaya Yogyakarta, Andhika dan Devi yang telah memberikan bantuan dan semangat selama kerja praktik.
11. Teman kerja praktik dari Teknik Industri Universitas Diponegoro, Hilma dan Ghiffari yang telah memberikan bantuan dan semangat selama kerja praktik.
12. Teman kerja praktik dari Teknik Industri UIN Yogyakarta, Dewi yang telah memberikan bantuan dan semangat selama kerja praktik.
13. Semua pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya saya sampaikan terima kasih atas perhatiannya terhadap laporan ini dan penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi diri saya sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya. Dengan segala kerendahan hati, saran-saran dan kritik yang konstruktif sangat saya harapkan dari para pembaca guna peningkatan pembuatan laporan pada tugas yang lain di waktu yang mendatang.

Surakarta, 13 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-5
1.6 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Profil Perusahaan.....	II-1
2.1.1 Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.1.2 Lokasi Perusahaan.....	II-3
2.1.3 Visi dan Misi.....	II-4
2.1.4 Struktur Organisasi PT. Mega Andalan Kalasan ..	II-5
2.1.5 Produk.....	II-9
2.1.6 Program <i>Electric Lovina Bed 3 Motor</i>	II-11
2.2 Landasan Teori.....	II-17
2.2.1 Pengendalian Kualitas	II-17
2.2.2 <i>Six Sigma</i>	II-17
2.2.3 Tahapan <i>Six Sigma</i>	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 Penjelasan <i>Flowchart</i>	III-2

3.2.1	Observasi Awal.....	III-2
3.2.2	Perumusan Masalah	III-3
3.2.3	Studi Pustaka dan Lapangan.....	III-3
3.2.4	Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian	III-3
3.2.5	Pengumpulan Data	III-3
3.2.6	Pengolahan Data	III-3
3.2.7	Analisis	III-5
3.2.8	Kesimpulan dan Saran.....	III-5

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.2	Pengolahan Data.....	IV-12
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	IV-12
4.2.2	Tahap <i>Measure</i>	IV-16
4.2.3	Tahap <i>Analyze</i>	IV-22
4.2.4	Tahap <i>Improve</i>	IV-26
4.2.5	Tahap <i>Control</i>	IV-33

BAB V ANALISIS

5.1	Analisis Setiap Langkah DMAIC	V-1
5.1.1	Analisis Langkah <i>Define</i>	V-1
5.1.2	Analisis Langkah <i>Measure</i>	V-2
5.1.3	Analisis Langkah <i>Analyze</i>	V-4
5.1.4	Analisis Langkah <i>Improve</i>	V-9
5.1.5	Analisis Langkah <i>Control</i>	V-11

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran	VI-2

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Produk <i>Electric Lovina Bed 3 Motor</i>	II-12
Tabel 2.2	Tingkat Sigma.....	II-20
Tabel 2.3	Penilaian <i>Severity</i>	II-22
Tabel 2.4	Penilaian <i>Occurrence</i>	II-23
	Penilaian	
Tabel 2.5	<i>Detection</i>	II-23
Tabel 4.1	Data Laporan Inspeksi <i>Rework</i> Mei-Oktober 2019.....	IV-2
Tabel 4.2	Rekapitulasi Data Laporan Inspeksi <i>Rework</i> Mei-Oktober 2019.....	IV-8
Tabel 4.3	Rekapitulasi Data Laporan Inspeksi <i>Rework</i> Berdasarkan Kategori Cacat Mei-Oktober 2019.....	IV-9
Tabel 4.4	Data Jenis Cacat Fungsional.....	IV-9
Tabel 4.5	Data Jenis Cacat Kelengkapan Komponen.....	IV-10
Tabel 4.6	Data Jenis Cacat Kelengkapan <i>Welding</i>	IV-10
Tabel 4.7	Data Jenis Cacat Kelengkapan Material.....	IV-11
Tabel 4.8	Data Jenis Cacat Kelengkapan <i>Painting</i>	IV-11
Tabel 4.9	Data Jenis Cacat Kelengkapan Tampilan/Estetika.....	IV-11
Tabel 4.10	Rekapitulasi Jumlah <i>Defect</i> Bulan Mei-Oktober 2019.....	IV-16
Tabel 4.11	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali P Jumlah Cacat.....	IV-17
Tabel 4.12	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali U Produk Cacat Sebelum Perbaikan.....	IV-18
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali U Produk Cacat Sesudah Perbaikan.....	IV-19
Tabel 4.14	Perhitungan Nilai DPMO dan Sigma.....	IV-21
Tabel 4.15	Kategori Produk Cacat.....	IV-22
Tabel 4.16	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	IV-28
Tabel 4.17	Usulan Prioritas Tindakan Perbaikan.....	IV-32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Organisasi PT. Mega Andalan Kalasan.....	II-6
Gambar 2.2	Produk <i>Electric Lovina Bed 3 Motor</i>	II-11
Gambar 2.3	<i>Production Chart</i> PT. Mega Andalan Kalasan.....	II-12
Gambar 2.4	Proses <i>Welding</i> Dengan Robot.....	II-13
Gambar 2.5	Proses Penggerindaan.....	II-13
Gambar 2.6	Proses <i>Pretreatment</i>	II-14
Gambar 2.7	Proses <i>Painting</i>	II-15
Gambar 2.8	Proses <i>Assembly</i>	II-15
Gambar 2.9	Proses <i>Final Inspection</i>	II-16
Gambar 2.10	Proses <i>Packaging</i>	II-16
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1	Diagram SIPOC <i>Electric Lovina Bed 3 Motor</i>	IV-13
Gambar 4.2	Grafik Peta Kendali P.....	IV-17
Gambar 4.3	Grafik Peta Kendali U Sebelum dan Sesudah Perbaikan...	IV-19
Gambar 4.4	Grafik Nilai DPMO.....	IV-21
Gambar 4.5	Grafik Nilai Sigma.....	IV-21
Gambar 4.6	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Fungsional.....	IV-23
Gambar 4.7	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Kelengkapan Komponen.....	IV-23
Gambar 4.8	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Las/ <i>Welding</i>	IV-24
Gambar 4.9	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Material....	IV-25
Gambar 4.10	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat <i>Painting</i> ...	IV-25
Gambar 4.11	<i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Tampilan/Estetika.....	IV-26

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai beberapa hal pokok yang berkaitan dengan penyusunan laporan kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Subbab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian yang dilakukan selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan.

Jumlah rumah sakit di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun sejak tahun 2012 hingga 2019 dengan peningkatan rata rata sebesar 4,4% (Trisnantoro & Listyani, 2018). Rumah sakit sebagai salah satu sarana pelayanan kesehatan terus mengalami peningkatan dari segi populasi rumah sakit, jumlah tempat tidur ataupun tingkat pelayanannya.

Tempat tidur pasien atau *bed series* dirancang khusus agar pasien dapat beristirahat selama masa perawatan di rumah sakit ataupun di rumah dengan nyaman. Untuk membuat produk yang dapat diterima oleh konsumen maka produk harus dibuat berkualitas, tentunya perusahaan akan melakukan banyak upaya seperti pengendalian kualitas produk.

Salah satu pengendalian kualitas yang dapat dilakukan oleh suatu perusahaan atau pabrik yakni pengendalian kualitas terhadap produk *defect* (cacat). Produk *defect* seringkali ditemui di perusahaan, baik selama proses produksi berlangsung maupun di luar proses produksi tersebut seperti saat proses pengiriman. Indikator *defect* yang digolongkan sebagai produk *defect* adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan seperti kelengkapan komponen atau kualitas cat. Sehingga adanya upaya pengendalian mutu terhadap produk *defect* sangatlah diperlukan untuk meminimalisasi jumlah *defect* bagi suatu perusahaan, terlebih bagi sebuah perusahaan manufaktur.

PT. Mega Andalan Kalasan merupakan salah satu perusahaan manufaktur *Hospital Equipment* di Indonesia. Perusahaan ini menghasilkan berbagai macam *bed series*, *room accessories*, *patient transportation*, dan berbagai macam peralatan rumah sakit lainnya. *Bed series* merupakan produk yang paling banyak diminati oleh konsumen dibandingkan dengan produk lainnya, namun produk *bed series* yang paling banyak diminati di pasaran pada tahun 2019 merupakan *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Mega Andalan Kalasan didistribusikan ke seluruh Indonesia bahkan telah menjangkau sampai Mancanegara seperti, Jepang, Saudi Arabia, negara-negara di Eropa dan masih banyak negara lainnya yang turut serta memesan produk dari PT. Mega Andalan Kalasan.

PT. Mega Andalan Kalasan memiliki beberapa masalah yang sering dihadapi mengenai kualitas terutama terhadap produk *bed series* yang paling banyak diminati yaitu *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Salah satu masalah mengenai kualitas yang sering ditemui adalah masalah kekurangan komponen saat di *Final Inspection*. *Final Inspection* yang terdapat pada PT. Mega Andalan Kalasan merupakan tahapan pengecekan atau *Quality Control* sebelum produk tersebut masuk ke tahap *Packaging*. Berdasarkan data 1 Mei 2019 sampai dengan 31 Oktober 2019, persentase *defect* karena kekurangan komponen sebesar 32,6%. Produk *defect* tersebut tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan perusahaan maka akan dikembalikan sesuai dengan *defect* yang terjadi misal kekurangan komponen dan hasil las tajam maka akan dikembalikan ke divisi *assembly* atau dilakukan *rework*. Jika tidak dilakukan pengendalian kualitas maka hal tersebut dapat merugikan perusahaan dalam hal memperlambat proses pengiriman produknya. Oleh sebab itu, adanya sebuah terobosan untuk pengendalian dan perbaikan kualitas produk maka dapat meminimalkan produk *defect* sehingga dapat mengirim produk berkualitas dengan tepat waktu.

Six Sigma merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada kegiatan untuk memperkecil variasi proses yang terjadi sekaligus mengurangi cacat produksi dengan menggunakan analisis statistik. Secara sederhana *Six Sigma* dapat diartikan sebagai suatu proses yang mempunyai kemungkinan (probabilitas) kecacatan sebesar 0,00034% atau 3,4 unit

kecacatan dalam satu juta unit yang diproduksi (Didiharyono & Marsal, 2018). *Six Sigma* memerlukan sejumlah tahapan DMAIC yaitu: *define* yang merupakan fase penentuan masalah, *measure* adalah fase mengukur tingkat kecacatan, *analyze* adalah fase menganalisis sebab-sebab masalah dalam proses, *improve* adalah fase meningkatkan proses dan menghilangkan sebab-sebab *defect*, dan *control* adalah fase mengawasi kinerja proses dan menjamin *defect* tidak muncul lagi. Diharapkan dengan metode *Six Sigma* kesalahan produksi dapat diatasi dan keinginan konsumen dapat terpenuhi (Putra, Sukarsa & Srinadi, 2017).

Dengan mengaplikasikan pendekatan *Six Sigma* menggunakan metode DMAIC diharapkan PT. Mega Andalan Kalasan dapat mengevaluasi dan memperbaiki kualitas dari produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *Six Sigma* Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* Pada PT. Mega Andalan Kalasan”

1.2 Rumusan Masalah

Subbab ini menjelaskan mengenai rumusan masalah dari penelitian selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan. Berikut ini merupakan rumusan masalah dari penelitian tersebut :

1. Apa saja penyebab terjadinya produk cacat di PT. Mega Andalan Kalasan?
2. Apa penyebab produk cacat paling berpengaruh berdasarkan penilaian *Risk Priority Number* di PT. Mega Andalan Kalasan?
3. Bagaimana solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan?

1.3 Tujuan Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai tujuan dilakukannya penelitian selama kerja praktik PT. Mega Andalan Kalasan. Berikut ini merupakan tujuan penelitian tersebut :

1. Mengidentifikasi penyebab terjadinya produk cacat di PT. Mega Andalan Kalasan.

2. Menilai dan menganalisis penyebab paling berpengaruh terjadinya cacat berdasarkan nilai RPN tertinggi pada tiap tahapan produksi di PT. Mega Andalan Kalasan.
3. Mengusulkan solusi kepada perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan.

1.4 Manfaat Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai manfaat dilakukannya penelitian selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan. Berikut ini merupakan manfaat penelitian tersebut :

1. Bagi Perusahaan

Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan masukan bagi perusahaan dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi, khususnya mengenai perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi produk *defect* di PT. Mega Andalan Kalasan.

2. Bagi Jurusan Teknik Industri

- a. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menambah wawasan mengenai penerapan keilmuan *Six Sigma*.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah perbendaharaan kepustakaan Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta mengenai *Six Sigma*.

3. Bagi Penulis

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang *Six Sigma* untuk meningkatkan kualitas produk di PT. Mega Andalan Kalasan.

4. Bagi Pembaca

Hasil penelitian diharapkan menjadi informasi bagaimana cara meningkatkan kualitas produk di PT. Mega Andalan Kalasan. Sehingga dapat meningkatkan kepuasan konsumen.

1.5 Batasan Masalah

Subbab ini menjelaskan mengenai batasan masalah dari penelitian selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan. Berikut ini merupakan batasan masalah tersebut :

1. Produk yang diteliti adalah *Electric Lovina Bed 3 Motor* (75005).
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah laporan data inpeksi *rework* produk cacat di PT. Mega Andalan Kalasan tanggal 1 Mei 2019 hingga 31 Oktober 2019.

1.6 Sistematika Penulisan

Subbab ini menjelaskan mengenai sistematika penulisan laporan dari penelitian selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan dari penelitian tersebut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah tentang tema yang diangkat, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum perusahaan yaitu sejarah berdirinya perusahaan, visi, misi, lokasi perusahaan, struktur organisasi, produk yang dihasilkan, program *Electric Lovina Bed 3 Motor*, serta landasan teori yang menjelaskan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan pemecahan masalah yang berasal dari berbagai sumber.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran struktural tahap demi tahap proses pelaksanaan penelitian yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* dan tiap tahapnya diberi penjelasan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang telah dilakukan beserta pengolahan data menggunakan data sekunder, hasil observasi dan studi lapangan untuk memberikan solusi dalam meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi hasil pengolahan data sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari permasalahan yang dibahas berdasarkan tujuan penelitian dan saran-saran bagi perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan yang ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai profil perusahaan dan teori yang terkait dalam pembuatan laporan kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan.

2.1 PROFIL PERUSAHAAN

Subbab ini membahas mengenai profil PT. Mega Andalan Kalasan yang digunakan sebagai tempat kerja praktik.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Mega Andalan Kalasan didirikan oleh Buntoro dan Hendy Rianto pada 18 Agustus 1997 sebagai perusahaan desain dan manufaktur dalam bidang teknologi mekanik yang melakukan terobosan membuat peralatan rumah sakit (*Hospital Equipment*), dengan nama awal perusahaan yaitu PT. Mega Adi Karsa.

Pada tahun 1994, produk produk dari PT. Mega Adi Karsa mendapatkan sertifikat Standar Nasional Indonesia (SNI). Kemudian pada tahun 1997, untuk menambah kapasitas produksinya maka perusahaan menambah dua pabrik baru sebagai tempat perakitan dan tempat pembuatan komponen plastik dengan menggunakan mesin injeksi di daerah Tirtomartani, Kalasan.

Pada tahun 1999, PT. Mega Adi Karsa mengubah namanya menjadi PT. Mega Andalan Kalasan, seperti yang kita kenal saat ini yaitu MAK. Perubahan nama perusahaan didasari oleh adanya keinginan untuk lebih mengangkat nama daerah di tempat perusahaan ini dibangun yaitu di daerah kecamatan Kalasan maka dari itu nama Kalasan dimasukkan kedalam nama perusahaannya.

Pada tahun 2000 PT. MAK membangun *Technopark* serta Griya MAK. Kemudian pada tahun 2001 membangun *Showroom* produk yang digunakan sebagai tempat *display* produk. Dan tahun 2004 mendirikan *Training Center* sebagai pusat transfer ilmu dan pembelajaran.

Pada tahun 2005, PT. MAK mengembangkan perusahaan menjadi KIMAK (Kawasan Industri Mega Andalan Kalasan) di Jl. Prambanan-Piyungan km 5 dengan luas lahan mencapai 8 hektar. Di KIMAK terdapat beberapa unit produksi seperti unit TC (*Training Center*), PT. MAMI (Mega Andalan Motor Indonesia),

PT. MAMI adalah anak perusahaan PT. MAK. Di tahun 2006 kemudian mendirikan Sentra Pengembangan Industri Kecil Mega Andalan (SPIKMA) sebagai wadah pengembangan komunitas industri. Sedangkan di tahun 2009 PT. MAK mengintegrasikan unit pengelasan, pengecatan, dan perakitan ke dalam satu gedung bernama Mega Andalan Center (MAC).

Pada Tahun 2010, PT. MAK memproduksi komponen castor secara mandiri melalui unit castor. Hingga akhirnya unit castor dapat menyuplai bahan baku untuk kebutuhan produk MAK yang menggunakan castor. Masih ditahun yang sama MAK mengembangkan unit Mega Andalan Plastic Part (MAPP) yang sebelumnya bergabung dengan unit castor. Komponen plastik injeksi diproduksi secara mandiri sehingga MAK memiliki fleksibilitas dalam berinovasi.

Pada tahun 2013, PT. MAK mulai mendirikan unit Export Oriented Production (EOP), dimana unit tersebut khusus memproduksi produk ekspor karena seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk yang akan di ekspor.

Pada tahun 2014, PT. MAK mempersiapkan Mega Andalan Komponen Logam yang berada tidak jauh dari kantor pusat di kalasan untuk menjadi usaha mandiri dengan kompetensi di bidang produksi komponen berbahan baku logam. Mega Andalan Komponen Logam termasuk anak perusahaan dari PT. MAK.

Pada tahun 2017 unit MAPP dan unit Roda Castor berganti menjadi PT. MAKP (Mega Andalan Komponen Plastik) dan PT. MARK (Mega Andalan Roda Castor) sedangkan PT. MAMI (Mega Andalan Motor Indonesia) resmi ditutup pada karena target penjualan yang tidak tercapai.

Pada tahun 2020 sekarang ini produk PT. MAK sudah tersebar ke seluruh Indonesia dan 40 negara lainnya hingga terus mengembangkan pasar secara intensif dan PT. MAK total memiliki pekerja sekitar 600 orang karyawan yang tersebar di wilayah Yogyakarta sebagai tempat untuk kegiatan desain hingga manufaktur dan di Jakarta sebagai tempat untuk memasarkannya.

2.1.2 Lokasi Perusahaan

PT. Mega Andalan Kalasan memiliki 4 site plan dan beberapa kantor pemasaran, yaitu:

1. Plan 1 terletak di Jl.Tanjungtirto No.34, Tirtomani km 13 Kalasan, Yogyakarta. Lokasi tersebut merupakan pusat dari perusahaan dan sebagai tempat pembuatan *Hospital Equipment* dan Unit Komponen Logam (KL).
2. Plan II dan III berada di Jl.Piyungan-Prambanan km 7, Sleman, Yogyakarta. Area ini dinamakan Mega Andalan Techno Park yang terdiri dari PT. KI (MAK). PT. KI (MAK) Unit Machinery tools (UMT), unit Export Oriented Product (EOP), PT. MAKP (Mega Andalan Komponen Plastik) dan PT. MARK (Mega Andalan Roda Castor).
3. Pabrik IV yaitu SPIK-MA (Sentra Pengembangan Industri Kecil Mega Andalan Kalasan) berlokasi di Jl.Prambanan-Piyungan km 21, Bokoharjo, Prambanan, Sleman sebagai pabrik pembuatan tabung gas LPG 3 kg.
4. Kantor pemasaran, berada di Grand Rubina Business Park Lantai 22C. Sedangkan *showroom* berada di Rasuna Office Park SO-02, Kompleks Rusuna Epicentrum Jl.H.R. Rusuna Said Jakarta 12940.

Phone : 012-837 00 555

Fax : 021-837 00 335

E-mail : (MAK)@cbn.net.id atau www.MAK-techno.com

5. Representative office :

Wisma lippo suite 506

Jl. Gatot Subroto-Bandung

Phone : +62 22 7305674

Fax : +62 22 7306620

Wisma BII, Lt.7 Suite 7123

Jl. Pemuda 60, Surabaya

Phone : +62 31 5459159

Fax : +62 31 54

2.1.3 Visi dan Misi

a. Ideologi

Menjadi kebanggaan bagi Bangsa Indonesia

b. Visi

Menjadi penggerak utama dalam rangkaian proses menuju Indonesia negara industri.

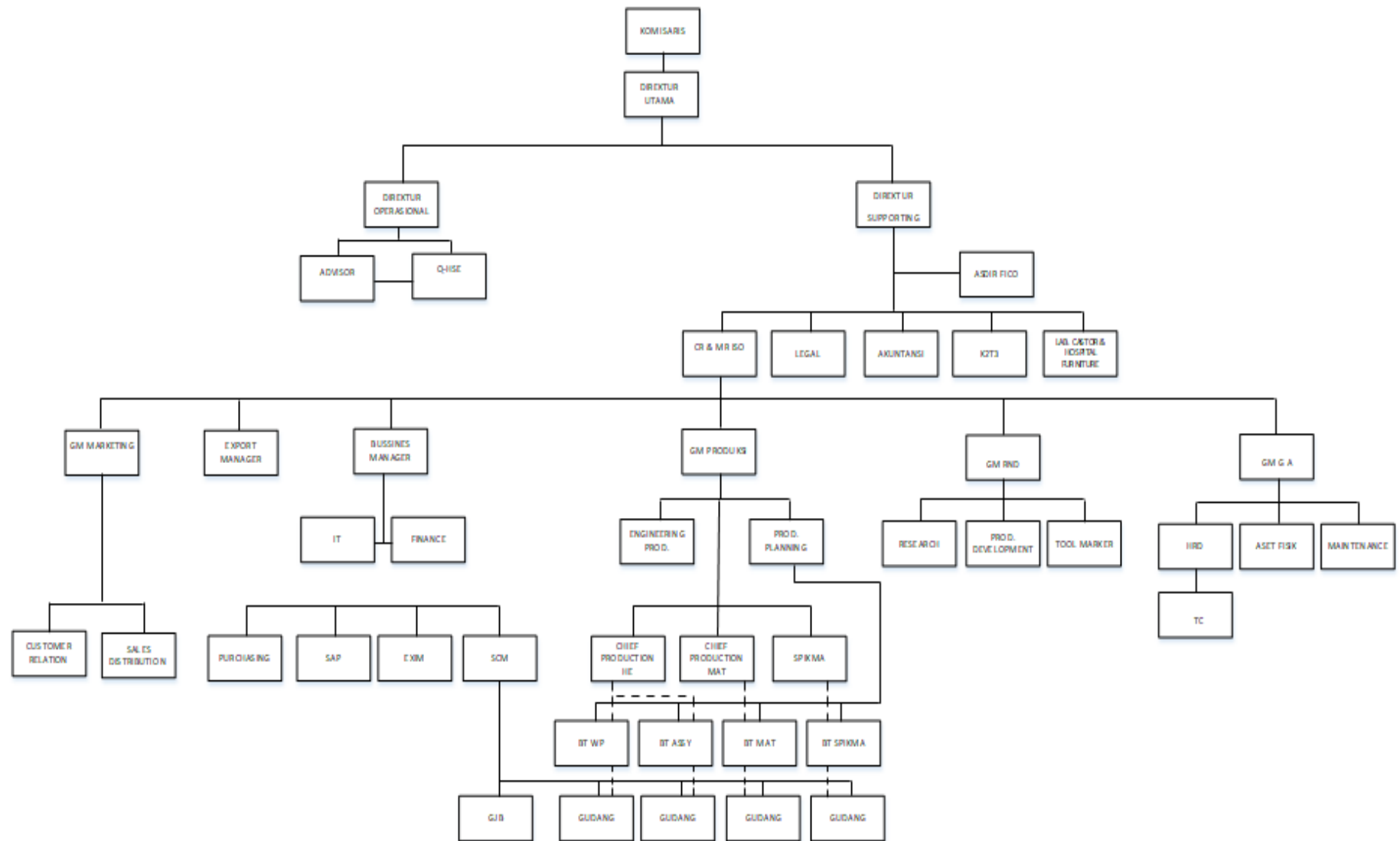
c. Misi

1. Menjadi *center of excellent* di bidang Teknologi Mekanik.
2. Membangun sentra industri berbasis kompetensi di bidang Teknologi Mekanik.
3. Menghimpun dan mendayagunakan berbagai kemampuan Teknologi yang terserak di berbagai penjuru tanah air.
4. Membangun citra industri yang memakmurkan masyarakat.
5. *Getting people fall in love with MAK.*

d. Kredo

1. Tanggung jawab kami yang pertama adalah kepada konsumen yang telah bersedia membeli dan menggunakan produk MAK.
2. Tanggung jawab kami yang kedua adalah kepada orang-orang yang bekerja kepada kami, pria maupun wanita yang bekerja di pabrik maupun di kantor kami.
3. Tanggung jawab kami yang ketiga adalah kepada komunitas dimana kami tinggal.
4. Tanggung jawab kami yang keempat dan yang terakhir adalah kepada pemegang saham.

2.1.4 Struktur Organisasi PT. Mega Andalan Kalasan



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Mega Andalan Kalasan

Tugas, wewenang dan jabatan dari struktur organisasi PT. Mega Andalan Kalasan dijelaskan sebagai berikut :

1. Komisioner

Sebagai pemegang kepemilikan perusahaan, dalam hal ini pemegang saham.

2. Direktur Utama

Memimpin perusahaan dengan menerbitkan kebijakan-kebijakan di perusahaan serta menyampaikan laporan kepada pemegang saham atas kinerja perusahaan.

3. Direktur Operasional

Direktur operasional memiliki tanggung jawab pada semua aktivitas operasional yang dibawahinya, mulai dari perencanaan proses hingga bertanggung jawab pada hasil akhir. Dalam struktur organisasi PT MAK direktur operasional memiliki garis koordinasi dengan beberapa divisi, antara lain:

(a) Advisor

Memberikan informasi dan layanan serta tata cara terkait dengan urusan operasional perusahaan.

(b) Q-HSE (Quality – Health Safety Environment)

Unit Q-HSE bertanggung jawab di semua bidang yang berurusan dengan kualitas produk, kesehatan dan keamanan lingkungan di PT MAK.

4. Direktur Suporting

(a) Asisten Direktur FICO

Bertanggung jawab untuk membantu direktur supporting dalam melaksanakan tugas dan kewajiban

(b) CS & MR ISO

Bertanggung jawab atas pelaksanaan 6 prosedur wajib yang meliputi prosedur pengendalian rekaman mutu, prosedur pengendalian produk yang tidak sesuai, prosedur tindakan perbaikan, prosedur tindakan pencegahan, dan proses audit internal.

(c) GM (General Manager) Marketing

General Manager Marketing memiliki tanggung jawab mulai dari merencanakan, melaksanakan rencana, melakukan evaluasi hingga perbaikan segala yang berhubungan dengan pemasaran (marketing) produk.

(d) Export Manager

Export Manager bertanggung jawab terhadap segala aktivitas yang berhubungan dengan transaksi ke luar negeri.

(e) Buss. Manager

Bertanggung jawab dalam menyusun strategi, kebijakan pokok proses bisnis di perusahaan

(f) GM. Produksi

General manager produksi memiliki tanggung jawab atas seluruh kegiatan produksi di perusahaan.

(g) GM R & D

General Manager Riset dan Development memiliki tanggung jawab mengenai riset dan pengembangan demi kemajuan dan keberlangsungan perusahaan.

(h) GM. Gen. Affairs

Mendukung kegiatan operasional perusahaan melalui pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan. Dalam melakukan tugasnya, GA banyak melakukan koordinasi dengan departemen lain untuk mengetahui kebutuhan mereka serta merencanakan anggaran pengadaan barang atau jasa beserta biaya pemeliharaannya.

(i) Akuntansi

Akuntansi bertanggung jawab terhadap urusan keuangan perusahaan, mulai merencanakan, menghitung, hingga mengelola.

38

(j) K2T3 (Kelompok Kerja Telaah Teknologi Terapan)

Bertanggung jawab untuk membuat *prototype* pengembangan teknologi terapan untuk perkembangan perusahaan.

(k) Legal

Legal memiliki tanggung jawab yang berkaitan dengan pelaksana perusahaan, yaitu menyiapkan dan mengurus perizinan.

(l) Lab kastor & Hospital Furniture

Bertanggung jawab terhadap laboratorium pengecekan castor dan produksi *hospital furniture*.

2.1.5 Produk

Produk yang dihasilkan oleh PT. MAK merupakan produk-produk untuk alat dan fasilitas rumah sakit. Hasil produksi pada perusahaan ini terbagi menjadi 8 kategori, yaitu:

❖ *Bed Series*

Bed series merupakan produk berupa tempat tidur yang digunakan di rumah sakit. Terdapat beberapa macam *bed series* yang diproduksi oleh PT. MAK, yaitu:

1. *Baby Bed*
2. *Children Bed*
3. *Homecare Bed*
4. *Comfort Bed*
5. *Classic Bed*
6. *Economic Bed*
7. *Supramak Bed*
8. *Sotamak Bed*
9. *Lovina Bed*
10. *Andalas Bed*

❖ *Room Accessories*

Room accessories adalah produk berupa perabotan yang digunakan sebagai fasilitas dalam kamar rawat inap di rumah sakit. Berikut merupakan beberapa produk yang termasuk ke dalam kategori *room accessories*:

1. *Matras*
2. *Overbed Table*
3. *Rak TV/ Lemari Pendingin*
4. *Pemisah Ruang*
5. *Tiang Infus*
6. *Overbed Lamp*

❖ *Examination dan Operating*

Examination dan operating merupakan kategori produk berupa fasilitas penunjang proses operasi dan pemeriksaan di rumah sakit. Berikut merupakan produk-produk yang termasuk ke dalam kategori ini:

1. *Exclusive Series*
2. *Economic Series*
3. *Speciality Chair*
4. *Manual Operating Table*
5. *Electric Operating Table*
6. *Supporting Equipment*

❖ *Transfer Solution*

Patient transportation adalah peralatan yang digunakan di rumah sakit dan berfungsi sebagai alat untuk memindahkan pasien. Produk-produk yang merupakan kategori ini adalah sebagai berikut:

1. *Stretcher*
2. *Transport Chair*

❖ *Trolley*

1. *Medicine Trolley*
2. *Room Service Solutions*
3. *Surgical Trolley*

❖ *Waiting Room*

1. *Sofa Bed*
2. *Waiting Chairs*

❖ *Clinic*

Clinic dengan berbagai varian yang mendukung setiap jenis perawatan. Tetapi perawatan tidak hanya dilakukan di rumah sakit, melainkan di klinik kesehatan maupun kecantikan. Berikut merupakan produk-produk yang termasuk ke dalam kategori ini:

1. *Premium*
2. *Premium Plus*
3. *Pro*

❖ *Cabinet & Locker*

1. *Bedside Cabinet*
2. *Instrument Cabinet*
3. *Locker*

2.1.6 Program *Electric Lovina Bed 3 Motor*



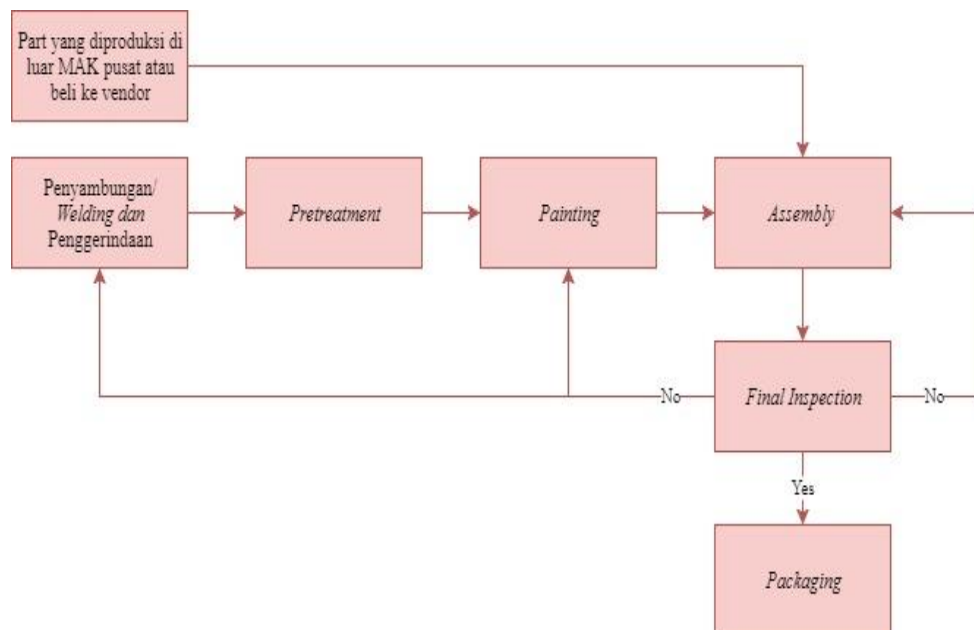
Gambar 2.2 Produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*

Dari semua produk yang dihasilkan oleh PT. MAK, *Electric Lovina Bed 3 Motor* merupakan produk yang paling laris diminati oleh konsumen hingga awal tahun 2020 ini. Berikut merupakan spesifikasi dari produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* :

Tabel 2.1 Spesifikasi Produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*

LOVINA SERIES		75005 3 Motor
Length x Width (approx.)	mm	2200 x 1060
Mattress platform dimension (approx.)	mm	1975 x 900
Side guard effective height from mattress platform	mm	370
Underbed clearance (approx.)	mm	60
Product nett weight (approx.)	kg	125
Maximum patient weight	kg	185
Safe working load	kg	250
Castor type		Single wheel
Side guard type		Split side guard
Wall deflection roller		Roller bumper
Horizontal corner bumper		Yes
Angle indicator		Yes
Accessories rail (incl. hooks)		Yes
Pocket storage		Yes
Battery backup		Optional
POSITION		
Hi-Lo elevation on mattress platform (approx.)	mm	370 - 700
Backrest inclination (approx.)	°	0 - 70°
Kneerest inclination (approx.)	°	0 - 25°
Trendelenburg / reverse inclination (approx.)	°	-
Electric CPR		-
Manual quick release		Yes
Auto regression		Yes
Cardiac chair position		-

Dalam pembuatan produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*, PT. MAK memiliki proses produksinya sebagai berikut :



Gambar 2.3 Production Chart PT. Mega Andalan Kalasan

a. Penyambungan / *Welding* dan Penggerindaan



Gambar 2.4 Proses *Welding* Dengan Robot



Gambar 2.5 Proses Penggerindaan

Pada bagian ini dilakukan pengelasan terhadap komponen-komponen produk untuk dirakit menjadi satu bagian. Selain itu juga dilakukan penghalusan terhadap komponen-komponen yang telah dilas.

b. *Pretreatment*



Gambar 2.6 Proses *Pretreatment*

Proses *pretreatment* adalah proses pengkondisian awal dari permukaan logam dilapisi (*coating*) dengan senyawa logam agar lebih tahan karat sebelum di proses pengecatan. proses *pretreatment* diperlukan karena akan meningkatkan ketahanan terhadap karat dan meningkatkan daya rekat cat terhadap permukaan benda kerja. Tahapan Proses sebagai berikut :

Degreasing - Air Bilas - *Surface Conditioning* - *Coating* - Air Bilas - Keringkan.

Fungsi dari tahapan-tahapan diatas yaitu :

- | | |
|-----------------------------|--|
| <i>Degreasing</i> | =Menghilangkan minyak, lemak dan polutan diatas permukaan material |
| Air Bilas | =Membersihkan permukaan material dari proses sebelumnya |
| <i>Surface Conditioning</i> | =Menunjang proses terbentuknya kristal <i>coating</i> |
| <i>Coating</i> | =Membentuk lapisan coating senyawa logam di permukaan material untuk meningkatkan daya tahan karat dan kerekatan cat |

c. *Painting*



Gambar 2.7 Proses *Painting*

Pada bagian ini dilakukan pengecatan dengan *powder coating* terhadap komponen-komponen yang terbuat dari besi, namun untuk komponen-komponen yang terbuat dari *stainless steel* dilakukan pemolesan.

d. *Assembly*



Gambar 2.8 Proses *Assembly*

Pada bagian ini dilakukan perakitan terhadap komponen-komponen yang telah melewati proses *painting* dan komponen lainnya yang telah diproduksi di luar seperti castor dan lain lain serta komponen yang dibeli dari luar misal motor penggeraknya.

e. *Final Inspection*



Gambar 2.9 Proses *Final Inspection*

Setelah melalui tahap *assembly* maka produk yang sudah jadi diperiksa dari kelengkapan komponen hingga bentuk visualnya untuk menentukan apakah produk tersebut perlu di *rework*. Jika produk tersebut ada kecacatan maka produk tersebut dikembalikan ke tahap sesuai dengan kecacatannya sehingga produk tersebut dinyatakan tidak lolos inspeksi, tetapi jika produk tersebut tidak memiliki kecacatan maka produk tersebut lolos inspeksi dan bisa ke tahap pengemasan.

f. *Packaging* / Pengemasan



Gambar 2.10 Proses *Packaging*

Setelah lolos tahap *final inspection* maka produk yang sudah jadi akan masuk kedalam tahap pengemasan dengan kardus, plastik, dan *styrofoam*.

2.2 Landasan Teori

Subbab ini membahas landasan teori mengenai *Six Sigma* yang digunakan sebagai dasar materi penyusunan laporan kerja praktik.

2.2.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas secara umum dapat didefinisikan sebagai sistem yang mempertahankan tingkat yang diinginkan kualitas, melalui umpan balik pada karakteristik produk / layanan dan implementasi perbaikan tindakan, dalam kasus penyimpangan karakteristik seperti itu dari standar yang ditentukan (Mitra, 2008).

Jadi pengendalian kualitas adalah alat bagi manajemen untuk mempertahankan, memperbaiki, dan menjaga kualitas dengan cara mengurangi jumlah produk yang rusak sehingga memberi manfaat dan memuaskan keinginan pelanggan (Nailah, Harsono & Liansari, 2014).

2.2.2 Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variences*) sekaligus mengurangi cacat (produk/ jasa yang di luar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Manggala, 2005). *Six sigma* dapat dijadikan ukuran kinerja sistem industri yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan yang luar biasa dengan terobosan strategi yang aktual. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memerhatikan kemampuan proses. Semakin tinggi nilai sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai analisis terhadap peningkatan kualitas terhadap produk cacat untuk mengidentifikasi penyebab cacat, memberikan usulan sehingga mampu bersaing dengan pesaing lainnya (Nailah, Harsono & Liansari, 2014).

Secara harfiah, *Six Sigma* adalah suatu besaran yang bisa kita terjemahkan secara gampang sebagai sebuah proses yang memiliki kemungkinan cacat (*defects opportunity*) sebanyak 3.4 buah dalam satu juta produk/jasa. Ada banyak kontroversi di sekitar penurunan angka *Six Sigma* menjadi 3.4 dpmo (*defects per million opportunities*). Namun bagi kita, yang penting intinya adalah *Six Sigma* sebagai *metrics* merupakan sebuah referensi untuk mencapai suatu keadaan yang

nyaris bebas cacat. Dalam perkembangannya, *Six Sigma* bukan hanya sebuah *metrics*, namun telah berkembang menjadi sebuah metodologi dan bahkan strategi bisnis (Manggala, 2005).

Six Sigma menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor vital, Siklus DMAIC merupakan proses kunci untuk peningkatan secara kontinu menuju target *Six Sigma*.

2.2.3 Tahapan Six Sigma

DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*). Berikut ini adalah tahapan dalam siklus DMAIC dan langkah-langkah yang harus dilaksanakan pada setiap tahap :

2.2.3.1 Define (D)

Tahap *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap *Define* dilakukan identifikasi proyek yang potensial, mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*. Pada tahap ini mengidentifikasi dan mendeskripsikan proses produksi, pembuatan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Pembuatan diagram SIPOC untuk mendefinisikan proses yang terlibat, urutan proses dan interaksi antar proses, serta komponen-komponen yang terlibat dalam setiap proses.

Diagram SIPOC adalah peta yang digunakan untuk menentukan batasan proyek dengan cara mengidentifikasi proses yang sedang dipelajari, input dan output proses tersebut serta pemasok dan pelanggannya. Pemahaman tentang jalannya proses yang ada dari awal hingga akhir dapat dilakukan melalui perolehan informasi yang cukup mengenai fungsi-fungsi yang terkait dalam perusahaan (Tandianto, Caesaron, 2015).

Menurut Yuanita (2018), analisis SIPOC mencakup hal-hal berikut:

a. Suppliers

Orang atau bagian yang mencakup segala sesuatu yang menyediakan sumber daya sebagai *input* atau masukan terhadap proses.

b. *Inputs*

Menentukan material, *service*, dan/atau informasi yang akan digunakan oleh suatu proses untuk menghasilkan *output* dan diberikan oleh *supplier*.

c. *Process*

Urutan dari satu aktivitas atau proses yang ada, biasanya dilakukan dengan menambahkan *value* pada *input*.

d. *Outputs*

Hasil dari proses berupa produk, *service*, dan/atau informasi yang bernilai guna bagi *customer*.

e. *Customers*

Mencakup semua orang atau bagian yang menggunakan *output* yang berasal dari proses.

2.2.3.2 Measure (M)

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, terdapat beberapa hal pokok yang harus dilakukan yaitu: 1. Melakukan dan mengembangkan rencana pengumpulan data yang dapat dilakukan pada tingkat proses, dan/atau *output*. 2. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek *Six Sigma* (Wahyani, Chobir & Rahmanto, 2013). Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data sebelum dilakukan perbaikan, pembuatan peta kendali p dan u untuk mengetahui apakah proses terkendali baik dari sisi proporsi produk cacat, maupun banyaknya cacat, dan perhitungan DPMO dan *Sigma Quality Level*.

Pembuatan peta kendali dilakukan untuk mengetahui dan memonitor bagaimana suatu proses berjalan. Dalam suatu proses pasti terdapat variasi. Pada dasarnya dikenal dua sumber atau penyebab timbulnya variasi, yaitu variasi penyebab khusus dan variasi penyebab umum (Yuanita, 2018).

Peta kendali p digunakan untuk mengetahui proporsi produk cacat (*defective*), sedangkan peta kendali u digunakan untuk mengetahui jumlah cacat (*defect*) per unit produk yang dihasilkan (Fransiscus, Juwono & Astari, 2013).

Menurut Amrullah, Mustafid & Sugito (2016), *Defect per Million Opportunity* (DPMO) menetapkan pengukuran tunggal untuk membandingkan kinerja yang sangat berbeda secara setimbang. Berikut adalah perhitungan DPMO :

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk yang cacat} \times 1.000.000}{\text{Banyaknya Produk} \times \text{Kesempatan}}$$

Menurut Amrullah, Mustafid & Sugito (2016), Besarnya tingkat sigma dihitung menggunakan bantuan software Microsoft Excel berdasarkan formula, yaitu :

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

Keterangan :

NORMSINV = Probability

Tabel 2.2 Tingkat Sigma

<i>Tingkat Pencapaian Sigma</i>	<i>DPMO</i>
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)
2-sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3-sigma	66.807
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)
5-sigma	233
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)

(Sumber : Gasperz, 2002)

Berikut merupakan tingkatan dari *Six Sigma* berdasarkan nilai proses DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) atau kegagalan per sejuta kesempatan.

2.2.3.3 Analyze (A)

Merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Sebenarnya target dari program *Six Sigma* adalah membawa proses industri pada kondisi yang memiliki stabilitas (*stability*) dan kemampuan (*capability*), sehingga mencapai tingkat kegagalan nol (*zero defect oriented*) (Wahyani, Chobir & Rahmanto, 2013). Pada tahap

analyze dilakukan pembuatan diagram tulang ikan atau *fishbone* untuk mengetahui hubungan sebab akibat dari suatu permasalahan.

Diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Disamping juga untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode sumbang saran akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail (Tandianto, Caesaron, 2015).

Menurut Yuanita (2018) secara umum kategori-kategori pada diagram *fishbone* terdiri sebagai berikut :

- a) *Man*, adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam proses.
- b) *Method*, bagaimana proses dilaksanakan dan persyaratan spesifik apa saja yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses tersebut seperti kebijakan, prosedur, peraturan perundangan.
- c) *Material*, yaitu bahan mentah, bahan baku, alat tulis, dan bahan-bahan lainnya yang digunakan sebagai *input* proses untuk membuat produk akhir.
- d) *Machine*, adalah terkait dengan alat-alat yang digunakan sebagai proses produksi menghasilkan produk atau layanan.
- e) *Environment*, yaitu kondisi seperti lokasi, waktu, suhu, dan budaya dimana proses beroperasi.

2.2.3.4 Improve (I)

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab permasalahan kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penentuan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*, yaitu dengan *tools: Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang mendiskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu (Wahyani, Chobir & Rahmanto, 2013).

FMEA atau analisis mode kegagalan dan efek adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Dengan menghilangkan mode kegagalan, maka FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk yang menyebabkan kepuasan pelanggan yang menggunakan produk tersebut akan meningkat.

Severity merupakan suatu penilaian dari seberapa serius efek dari mode kegagalan potensial terhadap pelanggan. Adapun nilai yang menjabarkan *severity* dapat dilihat pada tabel *severity* dibawah ini :

Tabel 2.3 Penilaian *Severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible Severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2	<i>Mild Severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang timbul hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja.
3	Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler.
4	<i>Moderate Severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi.
5	Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat dilakukan dalam waktu singkat.
6	<i>High Severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada diluar batas toleransi.
7	Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.
8	<i>Potential Saverity Problems</i> (masalah keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum.
9	
10	

(Sumber : Budiman, 2016)

Occurrence menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potensial cause*. Adapun nilai yang menjabarkan *occurrence* dapat dilihat pada tabel *occurance* dibawah ini :

Tabel 2.4 Penilaian *Occurrence*

<i>Degree</i>	Berdasarkan pada Frekuensi Kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

(Sumber : Budiman, 2016)

Detection merupakan alat *control* yang digunakan untuk mendeteksi *potensial cause*. Identifikasi metode-metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan. Berikut nilai *detection* dapat dilihat pada tabel *detection* dibawah ini :

Tabel 2.5 Penilaian *Detection*

<i>Rating</i>	Kriteria	Berdasarkan pada Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada Kesempatan bahwa penyebab mungkin muncul.	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali.	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

(Sumber : Budiman, 2016)

RPN (*Risk Priority Number*), adalah hasil perkalian = SEV (S) x OCC (O) x DET (D). Hasilnya dapat kita gunakan untuk menentukan komponen dan *failure mode* yang paling menjadi prioritas kita.

Risk Priority Number (RPN) adalah hasil perkiraan antara skala *occurrence*, *severty*, dan *detection*. Berdasarkan nilai RPN yang telah diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, akan dapat diketahui mode kegagalan yang paling kritis, sehingga tindakan korektif pada mode kegagalan tersebut perlu didahulukan.

2.2.3.5 Control (C)

Merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini prosedur-prosedur serta hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan untuk dijadikan pedoman kerja standart guna mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang kembali, kemudian kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma* kepada penanggung jawab proses, dan ini berarti proyek *Six Sigma* berakhir pada tahap ini (Wahyani, Chobir & Rahmanto, 2013).

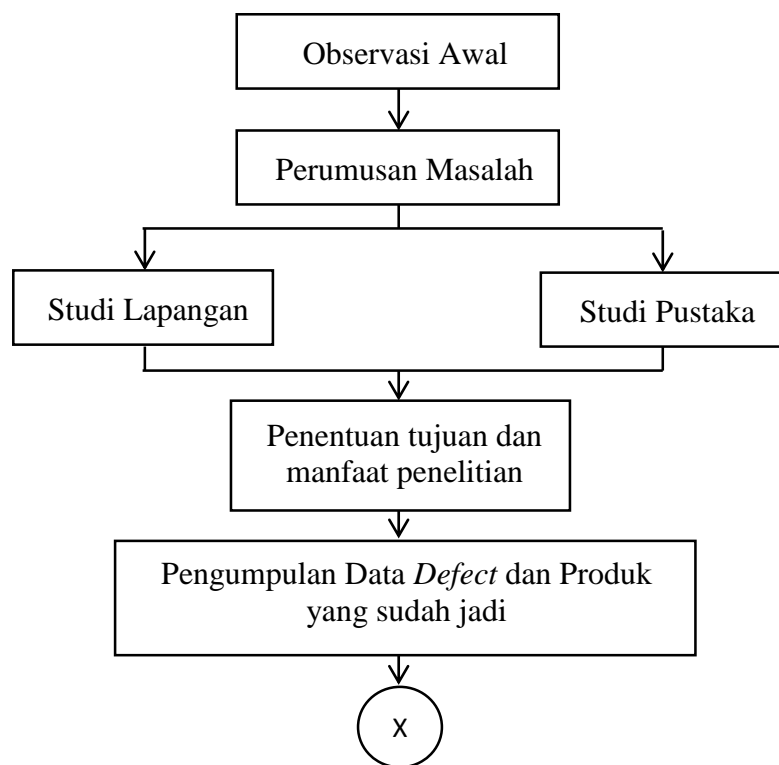
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

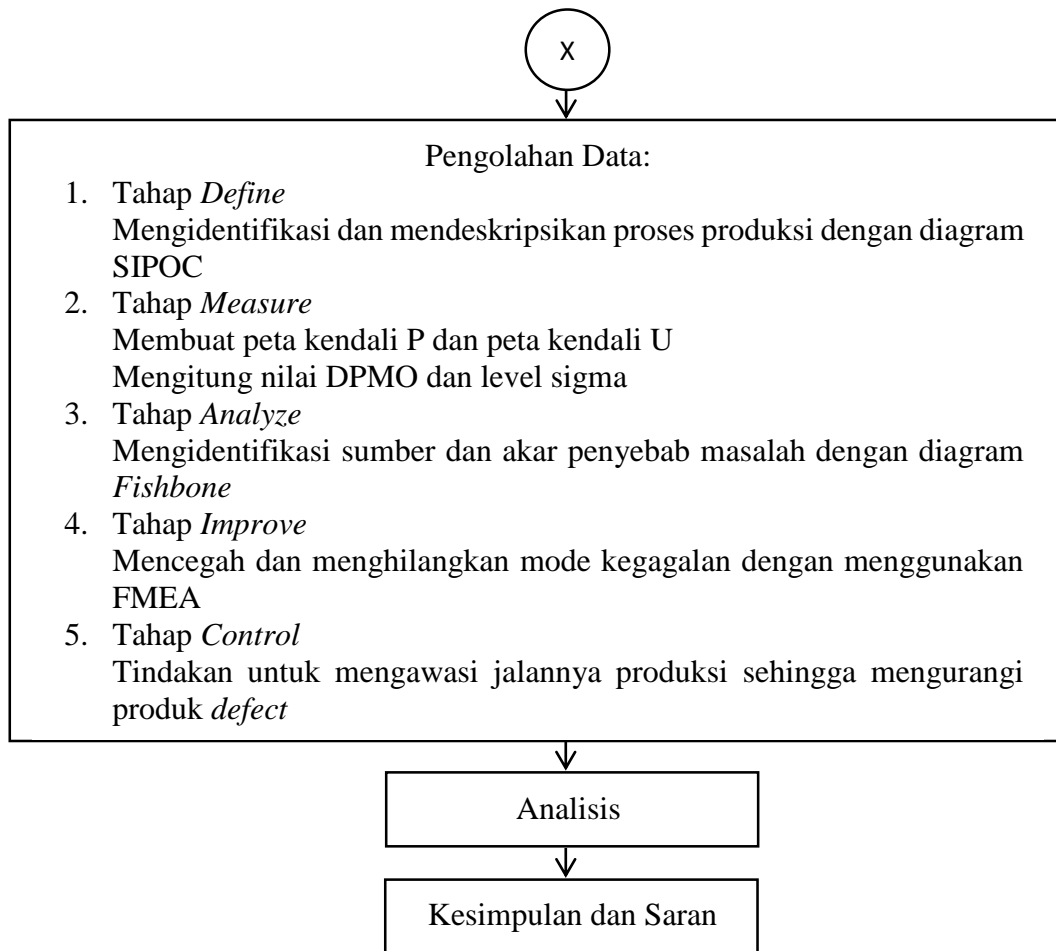
Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian dan penjelasan metodologi penelitian untuk masing-masing tahap yang dilaksanakan. Metodologi penelitian adalah suatu urutan langkah pengerjaan yang dilakukan yang digambarkan melalui *flowchart*.

3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Subbab ini berisi mengenai *flowchart* yang berkaitan dengan metode penelitian yang digunakan pada pelaksanaan kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.2 Penjelasan *Flowchart*

Subbab ini menjelaskan mengenai rincian tahapan pada *flowchart* yang meliputi tahap awal, tahap pengumpulan data pengolahan data, tahap analisis, dan tahap kesimpulan dan saran yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktek di PT. Mega Andalan Kalasan,.

3.2.1 Observasi Awal

Observasi dilakukan dari 6 Januari hingga 17 Januari 2020 pada PT Mega Andalan Kalasan. Tujuan dari dilakukannya observasi adalah untuk mempelajari kejadian yang ada dalam perusahaan. Tahap ini menekankan pengenalan dan pemahaman kondisi perusahaan.

3.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan data yang diperoleh dari bagian *Quality Assurance* (QA), diperoleh data produk *defect* atau inspeksi *rework* produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* PT. Mega Andalan Kalasan dari bulan Mei 2019 hingga bulan Oktober 2019 terdapat 35% produk *defect* atau *rework*.

3.2.3 Studi Pustaka dan Lapangan

Tinjauan pustaka yang dilakukan untuk mencari landasan teori yang dipakai untuk memecahkan masalah. Tinjauan ini mengacu pada literatur yang membahas mengenai kualitas, penyebab-penyebab produk cacat, dan metode analisis yang digunakan.

Tinjauan lapangan yang dilakukan untuk melihat secara langsung atau real sehingga dapat menjadi gambaran dari data yang sudah ada dan bisa dilihat secara langsung kebenarannya.

3.2.4 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai secara umum adalah untuk menjawab permasalahan yang diangkat, antara lain memperbaiki serta meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah agar meminimalisasi produk *defect*.

3.2.5 Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang dibutuhkan. Tahap pengumpulan data berisi data produk inspeksi *rework* serta data produk yang sudah jadi.

3.2.6 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam laporan kerja praktek ini yaitu menggunakan tahap DMAIC pada produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu :

a. Tahap *Define*

Tahap *Define* adalah tahap pertama dalam metode peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini didefinisikan masalah yang terjadi diperusahaan dengan menggunakan data *bill of material* dari berbagai sumber vendor dan penjelasan oleh kepala unit *Quality Assurance*

mengenai proses pembuatan produk. Hal tersebut dapat menghasilkan gambaran proses produksi di perusahaan dengan sebuah diagram SIPOC.

b. Tahap *Measure*

Tahap pengukuran (*measure*) adalah tahap kedua dalam metode peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap ini akan membuat peta kendali p dan u serta ditentukan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan nilai *Sigma Level* dengan menggunakan data produk cacat serta data produksi setiap bulannya yang didapatkan dari pihak *final inspection* serta pihak PPIC untuk mengukur kinerja perusahaan saat ini. Sehingga dapat menghasilkan batas kendali atas dan bawah dari proporsi dan jumlah cacat, serta didapatkan nilai DPMO dan level sigmanya.

c. Tahap *Analyze*

Tahap analisis (*analyze*) merupakan tahap ketiga dalam metode peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian produk dengan menggunakan data penyebab cacat berdasarkan pengamatan langsung, pendapat operator kerja pada setiap stasiun, serta penjelasan kepala unit QA. Sehingga didapatkan hasil dalam bentuk *fishbone* diagram.

d. Tahap *Improve*

Tahap perbaikan (*improve*) merupakan tahap keempat dalam metode peningkatan kualitas *Six Sigma*. Tahapan ini menggunakan tindakan perbaikan berdasarkan pengamatan yang dilakukan serta diskusi dengan pekerja lapangan untuk dapat meningkatkan kualitas sesuai dan berdasarkan pengalaman dari para pekerja. Maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Sehingga didapatkan hasil perbaikan pada usulan atau tindakan di FMEA.

e. Tahap *Control*

Tahap pengendalian (*control*) merupakan tahap operasional terakhir dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*. Tujuan dari tahap *control* adalah mengendalikan perbaikan-perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve*. Tahap ini dilakukan berdasarkan pengamatan serta perbaikan yang akan dikerjakan dengan hasil yang didapatkan berupa pedoman untuk pekerja.

3.2.7 Analisis

Tahap ini adalah menganalisa dan menginterpretasikan hasil dari pengolahan data yang telah dibuat. Data-data penelitian yang telah diolah kemudian dianalisis dan dijadikan pedoman dalam melakukan perbaikan.

Analisis yang dilakukan meliputi analisis produksi *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Hasil dari analisis tersebut nantinya akan diterapkan oleh perusahaan dengan cara melakukan proses manufaktur sesuai dengan rencana proses.

3.2.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian yang berisi dari keseluruhan hasil penelitian dan analisis yang mengacu pada tujuan awal penelitian yang telah ditetapkan dan diberikan saran bagi perusahaan dan penelitian lebih lanjut.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas mengenai pengolahan data faktor penyebab produk *defect* yang paling dominan dan perencanaan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* PT. Mega Andalan Kalasan.

4.1 Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengendalian dan perbaikan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* di PT. Mega Andalan Kalasan. Kualitas produk yang kurang diperhatikan maka akan menyebabkan banyaknya temuan produk *defect*, dengan adanya temuan produk *defect* maka dapat menyebabkan keterlambatan *delivery* akibat aktivitas *repair* atau *rework* yang harus dilakukan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data laporan inspeksi *rework* dari bulan Mei 2019 hingga Oktober 2019 produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Berikut ini merupakan data laporan inspeksi produk *rework*.

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019

LAPORAN DATA INSPEKSI REWORK				
PT. MEGA ANDALAN KALASAN				
Periode Tanggal : 1 Mei 2019 - 31 Oktober 2019				
Nama Produk : ELECTRIC LOVINA BED 3 MOTOR				
No. Catalog : 75005				
No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
1	10/06/2019	"1908750050000036"	Material	Ukuran baut tidak sesuai
2	18/10/2019	"1908750050000140"	Painting	Cat lecet dan menggumpal/masir
3	17/10/2019	"1908750050000136"	Painting	Cat lecet
4	22/10/2019	"1910750050000141"	Painting	Cat lecet
5	17/10/2019	"1908750050000138"	Painting	Cat lecet
6	18/10/2019	"1908750050000139"	Painting	Cat lecet
7	17/10/2019	"1908750050000137"	Painting	Cat menggumpal/masir
8	26/08/2019	"1908750050000110"	Tampilan/Estetika	Cover Sideguard Kotor
9	10/06/2019	"1905750050000052"	Fungsional	Sideguard kocak/goyang
10	29/05/2019	"1908750050000033"	Fungsional	Sideguard kocak/goyang
11	02/05/2019	"1904750050090006"	Fungsional	Gaspring seret
12	13/05/2019	"1904750050000027"	Fungsional	Gotri tidak bergerak terkena lem
13	22/10/2019	"1910750050000141"	Material	Handle CPR belang
14	22/10/2019	"1910750050000142"	Material	Handle CPR tajam
15	18/10/2019	"1908750050000139"	Material	Handle CPR tajam
16	22/10/2019	"1910750050000141"	Material	Handle CPR tajam
17	18/10/2019	"1908750050000140"	Tampilan/Estetika	Handle CPR tajam

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
18	17/10/2019	"1908750050000137"	Material	Handle CPR tajam
19	26/08/2019	"1908750050000113"	Material	Handle CPR tajam
20	17/06/2019	"1905750050000059"	Kelengkapan Komponen	Kurang engsel kaki
21	13/05/2019	"1904750050000024"	Kelengkapan Komponen	Kurang gotri
22	11/05/2019	"1904750050000007"	Kelengkapan Komponen	Kurang jemper sideguard
23	18/09/2019	"1908750050000131"	Las/Welding	Kurang las
24	26/08/2019	"1908750050000114"	Kelengkapan Komponen	Kurang logo
25	18/10/2019	"1908750050000140"	Kelengkapan Komponen	Kurang logo
26	21/06/2019	"1906750050000068"	Kelengkapan Komponen	Kurang panel
27	02/07/2019	"1906750050000075"	Kelengkapan Komponen	Kurang panel
28	31/05/2019	"1905750050000045"	Kelengkapan Komponen	Kurang panel
29	17/06/2019	"1905750050000055"	Kelengkapan Komponen	Kurang panel
30	14/06/2019	"1905750050000058"	Kelengkapan Komponen	Kurang matras
31	11/07/2019	"1906750050000081"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
32	17/06/2019	"1905750050000059"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
33	17/10/2019	"1908750050000136"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
34	17/10/2019	"1908750050000137"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
35	16/05/2019	"1904750050000030"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
36	17/10/2019	"1908750050000138"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
37	18/10/2019	"1908750050000139"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
38	16/05/2019	"1904750050000030"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
39	14/06/2019	"1905750050000058"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
40	27/05/2019	"1904750050000025"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
41	16/05/2019	"1904750050000030"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
42	29/05/2019	"1905750050000037"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
43	22/10/2019	"1910750050000142"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
44	17/06/2019	"1905750050000056"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
45	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
46	26/08/2019	"1908750050000110"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
47	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
48	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
49	26/08/2019	"1908750050000114"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
50	14/06/2019	"1905750050000058"	Kelengkapan Komponen	Kurang snapring
51	26/08/2019	"1908750050000110"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
52	31/05/2019	"1905750050000045"	Kelengkapan Komponen	Kurang sticker
53	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tiang infus
54	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tiang infus
55	27/05/2019	"1904750050000025"	Kelengkapan Komponen	Kurang tiang infus
56	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tiang infus
57	22/10/2019	"1910750050000142"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup baut M8
58	16/05/2019	"1904750050000030"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup baut M8
59	17/06/2019	"1905750050000055"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup baut M8
60	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup cover sideguard
61	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup cover sideguard

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
62	26/08/2019	"1908750050000115"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup cover sideguard
63	26/08/2019	"1908750050000113"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup lubang chasis
64	08/08/2019	"1908750050000101"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup lubang chasis
65	11/05/2019	"1904750050000015"	Kelengkapan Komponen	Kurang tutup pipa
66	13/05/2019	"1904750050000028"	Las/Welding	Las bolong
67	21/06/2019	"1906750050000068"	Las/Welding	Las bolong
68	17/06/2019	"1905750050000056"	Las/Welding	Las bolong
69	21/06/2019	"1906750050000065"	Las/Welding	Las miring dan tajam
70	26/08/2019	"1908750050000113"	Las/Welding	Las bolong
71	29/05/2019	"1905750050000042"	Las/Welding	Las menggumpal
72	17/10/2019	"1908750050000136"	Las/Welding	Las tajam
73	17/10/2019	"1908750050000137"	Las/Welding	Las tajam
74	22/10/2019	"1910750050000141"	Las/Welding	Las tajam
75	17/10/2019	"1908750050000138"	Las/Welding	Las tajam
76	18/10/2019	"1908750050000139"	Las/Welding	Las tajam
77	18/10/2019	"1908750050000140"	Las/Welding	Las tajam dan bolong
78	13/05/2019	"1904750050000023"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
79	13/05/2019	"1904750050000024"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
80	29/05/2019	"1905750050000046"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
81	02/05/2019	"1904750050090001"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
82	26/08/2019	"1908750050000113"	Fungsional	Lengan engsel patah
83	22/08/2019	"1908750050000107"	Tampilan/Estetika	Lis sideguard lecet

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
84	21/06/2019	"1906750050000064"	Fungsional	Motor backrest kurang lancar
85	29/05/2019	"1905750050000033"	Kelengkapan Komponen	Kurang panel
86	11/05/2019	"1904750050000007"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
87	29/05/2019	"1905750050000046"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
88	11/05/2019	"1904750050000014"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
89	21/06/2019	"1906750050000065"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
90	17/10/2019	"1908750050000136"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
91	29/05/2019	"1905750050000046"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
92	29/05/2019	"1905750050000042"	Material	Panel dan side guard kasar
93	18/10/2019	"1908750050000140"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
94	17/10/2019	"1908750050000138"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
95	18/10/2019	"1908750050000139"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
96	29/05/2019	"1905750050000042"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
97	30/05/2019	"1905750050000038"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
98	27/05/2019	"1904750050000025"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
99	22/10/2019	"1910750050000141"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard, chasis kotor
100	22/10/2019	"1910750050000142"	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard, chasis kotor
101	17/10/2019	"1908750050000138"	Material	Handle tajam
102	13/05/2019	"1904750050000027"	Roda/Castor	Pengunci castor mudah lepas
103	29/05/2019	"1905750050000042"	Fungsional	Pengunci engsek dan sideguard tidak bisa
104	07/05/2019	"1904750050000002"	Fungsional	Pengunci sideguard berat
105	11/05/2019	"1904750050000007"	Fungsional	Pengunci sideguard berat

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
106	29/05/2019	"1905750050000046"	Fungsional	Pengunci sideguard berat
107	21/06/2019	"1906750050000064"	Fungsional	Pengunci sideguard berat
108	30/05/2019	"1905750050000038"	Fungsional	Pengunci sideguard berat
109	16/09/2019	"1908750050000122"	Fungsional	Pengunci sideguard berat
110	14/06/2019	"1905750050000058"	Fungsional	Pipa tiang infus sulit lepas pasang
111	18/10/2019	"1908750050000140"	Material	Plastik CPR kurang lancar
112	22/08/2019	"1908750050000107"	Tampilan/Estetika	Platik kotor
113	26/08/2019	"1908750050000113"	Tampilan/Estetika	Platik kotor
114	02/07/2019	"1906750050000076"	Tampilan/Estetika	Plastik matras dan sideguard kotor
115	09/07/2019	"1906750050000075"	Tampilan/Estetika	Plastik matras dan sideguard kotor
116	08/08/2019	"1908750050000101"	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet
117	22/10/2019	"1910750050000142"	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet
118	22/10/2019	"1910750050000141"	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet dan kasar
119	10/06/2019	"1905750050000036"	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet dan kasar
120	11/05/2019	"1904750050000015"	Material	Plastik panel pecah dan tipis
121	10/06/2019	"1905750050000052"	Tampilan/Estetika	Plastik sideguard penyok
122	21/06/2019	"1906750050000068"	Tampilan/Estetika	Plastik sideguard lecet
123	30/05/2019	"1905750050000038"	Material	Plastik sideguard kasar
124	29/05/2019	"1905750050000046"	Material	Plastik sideguard kasar
125	27/05/2019	"1904750050000025"	Material	Plastik sideguard kasar
126	09/08/2019	"1908750050000103"	Las/Welding	Kurang las
127	02/05/2019	"1904750050000004"	Fungsional	Pijakan rem berat

Tabel 4.1 Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019 (Lanjutan)

No	Tanggal Inspeksi	No Seri	Kategori Cacat	Jenis Cacat
128	02/05/2019	"1904750050000001"	Fungsional	Pijakan rem berat
129	10/06/2019	"1905750050000036"	Painting	Chasis, castor, plastik kena cat kasar
130	07/05/2019	"1904750050000005"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
131	02/05/2019	"1904750050000006"	Fungsional	Panel sulit di lepas pasang
132	11/07/2019	"1906750050000081"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
133	11/05/2019	"1904750050000015"	Tampilan/Estetika	Sticker lecet
134	11/05/2019	"1904750050000007"	Tampilan/Estetika	Sticker lecet
135	13/05/2019	"1904750050000027"	Tampilan/Estetika	Sticker mengelupas
136	13/05/2019	"1904750050000023"	Tampilan/Estetika	Sticker lecet
137	26/08/2019	"1908750050000114"	Fungsional	Sideguard kocak/goyang
138	31/05/2019	"1905750050000045"	Fungsional	Sideguard kocak/goyang
139	17/10/2019	"1908750050000137"	Tampilan/Estetika	Sideguard, panel, matras kotor
140	02/07/2019	"1906750050000075"	Tampilan/Estetika	Sticker lecet
141	07/05/2019	"1904750050000004"	Tampilan/Estetika	Cover kurang rapat

Selanjutnya, data tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan Bulan diproduksi, sehingga dapat dilihat perbandingan jumlah produk cacat dengan jumlah produk yang diproduksi pada bulan yang sama. Berikut ini merupakan rekapitulasi data laporan inspeksi *rework* berdasarkan jumlah *defect* yang ditemukan tiap bulan dari bulan Mei hingga Oktober.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Laporan Inspeksi *Rework* Bulan Mei-Oktober 2019

DATA PRODUKSI								
LOVINA	Bulan	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Total
	75005	43	26	16	30	14	11	156
	75005 SO	6	0	0	0	2	0	46
Total Produksi		49	26	16	30	16	11	202
Total Cacat		23	10	3	7	2	7	52

Dari data rekapitulasi diatas jumlah produk cacat berbeda dengan dengan jumlah dari data laporan inspeksi *rework* karena dalam 1 produk bisa memiliki jenis dan kategori cacat yang lebih dari 1.

Kemudian, data tersebut dapat didetailkan berdasarkan kategori *defect* yang terjadi sehingga dapat diketahui kategori *defect* mana yang paling dominan. Berikut ini merupakan rekapitulasi data laporan inspeksi *rework* berdasarkan kategori *defect* yang ditemukan. Terdapat 6 kategori cacat dengan dengan jumlah cacatnya sebagai berikut :

Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Laporan Inspeksi *Rework* Berdasarkan Kategori Cacat Bulan Mei-Oktober 2019

No	Kategori Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Fungsional	25	17.7
2	Kelengkapan Komponen	46	32.6
3	Las/Welding	14	9.9
4	Material	14	9.9
5	Painting	7	5.0
6	Tampilan/Estetika	35	24.8
Total		141	100.0

Dari 6 kategori cacat tersebut masih terdapat berbagai macam jenis cacat sesuai dengan kategori yang ada. Berikut data jenis-jenis cacat dari 6 kategori tersebut beserta jumlah cacatnya :

Tabel 4.4 Data Jenis Cacat Fungsional

Cacat Fungsional			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Sideguard kocak/goyang	4	2.8
2	Pipa tiang infus sulit lepas pasang	1	0.7
3	Pijakan rem berat	2	1.4
4	Pengunci sideguard berat	6	4.3

Tabel 4.4 Data Jenis Cacat Fungsional (Lanjutan)

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
5	Pengunci engsek dan sideguard tidak bisa	1	0.7
6	Panel sulit di lepas pasang	6	4.3
7	Motor backrest kurang lancar	1	0.7
8	Lengan engsel patah	1	0.7
9	Gotri tidak bergerak terkena lem	1	0.7
10	Gaspring seret	1	0.7
11	Pengunci castor mudah lepas	1	0.7
Total		25	17.7

Tabel 4.5 Data Jenis Cacat Kelengkapan Komponen

Cacat Kelengkapan Komponen			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Kurang tutup pipa	1	0.7
2	Kurang tutup lubang chasis	2	1.4
3	Kurang tutup cover sideguard	3	2.1
4	Kurang tutup baut M8	3	2.1
5	Kurang tiang infus	4	2.8
6	Kurang sticker	13	9.2
7	Kurang snapring	9	6.4
8	Kurang panel	5	3.5
9	Kurang matras	1	0.7
10	Kurang logo	2	1.4
11	Kurang jemper sideguard	1	0.7
12	Kurang gotri	1	0.7
13	Kurang engsel kaki	1	0.7
Total		46	32.6

Tabel 4.6 Data Jenis Cacat *Welding*

Cacat Las/ <i>Welding</i>			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Las tajam dan bolong	1	0.7
2	Las tajam	5	3.5
3	Las miring dan tajam	1	0.7
4	Las menggumpal	1	0.7
5	Las bolong	4	2.8
6	Kurang las	2	1.4
Total		14	9.9

Tabel 4.7 Data Jenis Cacat Material

Cacat Material			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Ukuran baut tidak sesuai	1	0.7
2	Plastik sideguard kasar	3	2.1
3	Plastik panel pecah dan tipis	1	0.7
4	Plastik CPR kurang lancar	1	0.7
5	Panel dan side guard kasar	1	0.7
6	Handle tajam	1	0.7
7	Handle CPR tajam	5	3.5
8	Handle CPR belang	1	0.7
Total		14	9.9

Tabel 4.8 Data Jenis Cacat *Painting*

Cacat <i>Painting</i>			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Chasis, castor, plastik kena cat kasar	1	0.7
2	Cat menggumpal/masir	1	0.7
3	Cat lecet dan menggumpal/masir	1	0.7
4	Cat lecet	4	2.8
Total		7	5.0

Tabel 4.9 Data Jenis Cacat Tampilan / Estetika

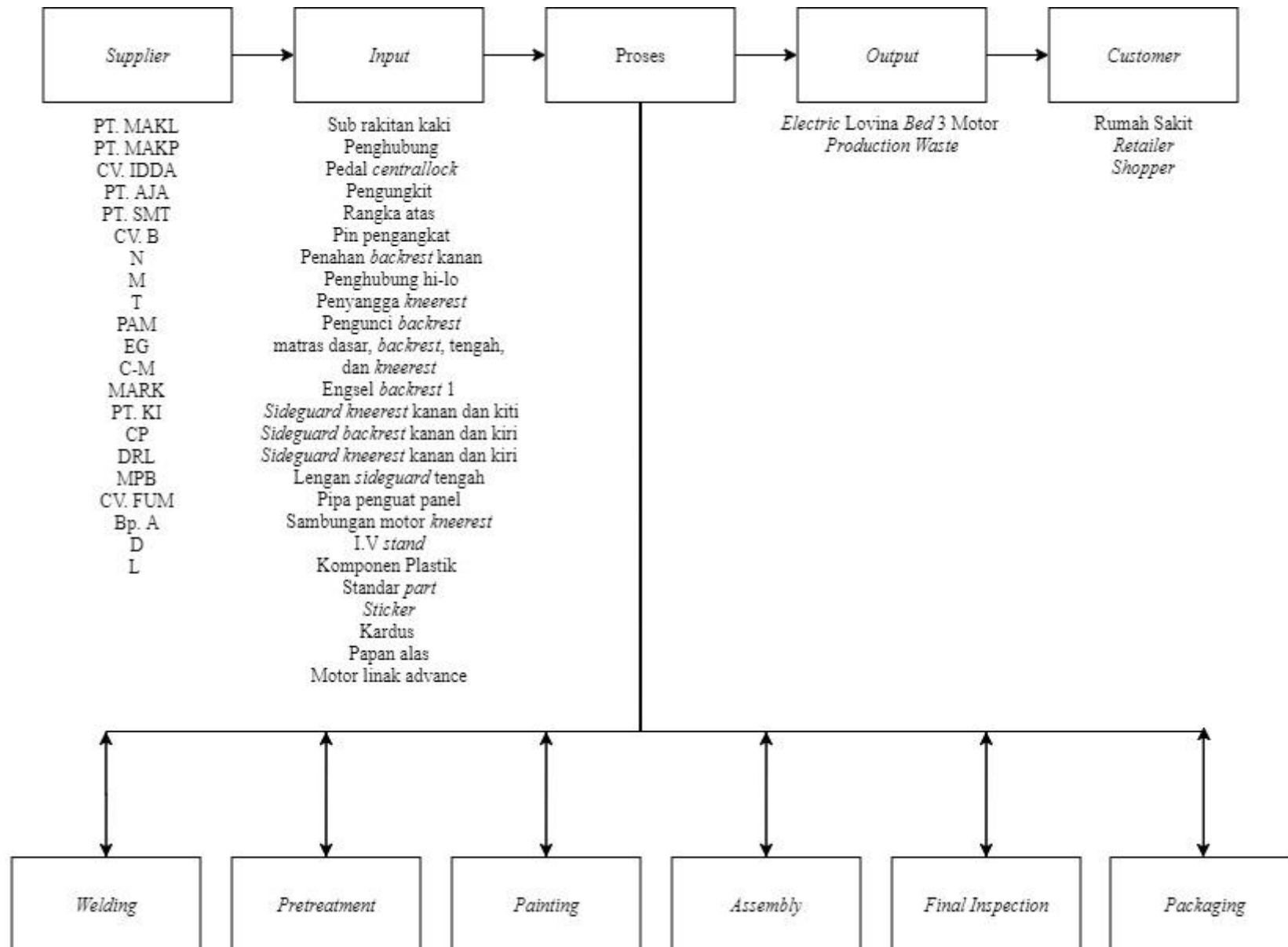
Cacat Tampilan/Estetika			
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase Dari Total (%)
1	Sticker mengelupas	6	4.3
2	Sticker lecet	4	2.8
3	Sideguard, panel, matras kotor	1	0.7
4	Platik kotor	2	1.4
5	Plastik sideguard penyok	1	0.7
6	Plastik sideguard lecet	1	0.7
7	Plastik panel lecet dan kasar	2	1.4
8	Plastik panel lecet	2	1.4
9	Plastik matras dan sideguard kotor	2	1.4
10	Panel, matras, sideguard, chasis kotor	2	1.4
11	Panel, matras, sideguard kotor	8	5.7
12	Lis sideguard lecet	1	0.7
13	Handle CPR tajam	1	0.7
14	Cover Sideguard Kotor	1	0.7
15	Cover kurang rapat	1	0.7
Total		35	24.8

4.2 Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengolahan data yang diperoleh dalam penelitian yang dilakukan. Pengolahan data yang dilakukan antara lain DMAIC.

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap ini mendefinisikan serta mengidentifikasi proses atau produk dari *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Berikut merupakan diagram SIPOC yang menggambarkan alur proses produksi produknya agar dapat mengetahui proses produksi dari awal hingga akhir :



Gambar 4.1 Diagram SIPOC *Electric Lovina Bed 3 Motor*

Keterangan :

1. *Supplier*

Supplier merupakan orang, kelompok, CV, atau Perusahaan yang memberikan material atau bahan baku yang akan digunakan untuk proses produksi. PT. Mega Andalan Kalasan mempunyai beberapa *supplier* yang memenuhi bahan baku untuk pembuatan produk *Bed Series* yaitu PT. MAKL, PT. MAKP, CV. ID DA, PT. AJA, PT. SMT, CV. B, N, M, T, PAM, EG, C-M, MARK, PT. KI, CP, DRL, MPB, CV. FUM, Bp. A, dan D yang semuanya berasal dari Indonesia hingga L yang berasal dari Jerman.

2. *Input*

Input merupakan bahan baku atau material yang diberikan oleh *Supplier* untuk proses produksi. *Input* dalam proses produksi *Bed* adalah Sub rakitan kaki, Penghubung, Pedal *centrallock*, Pengungkit, Rangka atas, Pin pengangkat, Penahan *backrest* kanan, Penghubung hi-lo, Penyangga *kneerest*, Pengunci *backrest*, matras dasar, *backrest*, tengah, dan *kneerest*, Engsel *backrest* 1, *Sideguard kneerest* kanan dan kiri, *Sideguard backrest* kanan dan kiri, *Sideguard kneerest* kanan dan kiri, Lengan *sideguard* tengah Pipa penguat panel, Sambungan motor *kneerest*, I.V *stand*, Komponen Plastik, Standar part, Vendor lokal, *Packaging*, dan Motor penggerak. Dari nama-nama komponen diatas itu terdiri lebih dari 1 sub komponen yang ada, misalnya dalam komponen *Packaging* terdiri atas beberapa sub komponen yaitu kardus, *sterofoam*, multiplex, *strapping*, dan plastik.

3. *Process*

Semua input diatas tadi akan masuk ke dalam tahap proses yang terdiri dari beberapa tahapan. Proses pertama dimulai dengan *welding* atau penyambungan dari beberapa material logam untuk menjadi sebuah rangka komponen, namun sebelum masuk kedalam tahap pertama semua inputan yang masuk maka akan diuji secara *random sampling* kemudian setelah itu langsung masuk ke dalam tahap *welding*. Setelah itu komponen yang sudah di sambung akan melalui proses penggerindaan atau penghaluskan dan

meratakan bagian bekas sambungan las agar hasil sambungan yang diinginkan rapih dan tidak tajam.

Tahap kedua yaitu *pretreatment* yaitu proses *dipping* dan *spray* menggunakan cairan kimia agar melapisi besi serta menghilangkan karat pada besi agar nanti saat masuk kedalam tahap pengecatan akan menghasilkan hasil yang memuaskan, sehingga disini pekerja hanya menggantung, mengambil komponen dari alat serta menjadi operator.

Tahap ketiga yaitu *painting* atau pengecatan memberikan warna pada komponen yang sudah dibuat tadi agar menambah nilai estetika pada suatu produk. Pada tahap ini semua dilakukan menggunakan mesin dengan cara *powder coating* sehingga hasil kualitas dari cat bisa bagus dan tahan lama, kemudian setelah itu akan ada tahap oven agar menguatkan warna dari komponen-komponennya.

Tahap keempat yaitu *assembly* atau penggambungan komponen-komponen agar menjadi produk akhir. Pada tahap ini dilakukan secara manual oleh 2 hingga 3 orang untuk membuat 1 produk jadi.

Tahap kelima adalah *final inspection* yaitu tahapan pengecekan terhadap hasil akhir produk yang sudah di *assembly*. Pengecekan dilakukan untuk melihat kelengkapan komponen dari produk, melihat secara visual apakah sudah rapih dan bagus pada setiap komponennya yang sudah diberikan warna serta melihat kebersihan dari suatu produk, lalu merasakan apakah komponen yang sudah dibuat sudah baik dan aman untuk digunakan seperti tidak ada komponen yang tajam dan kasar, dan juga secara fungsional apakah produk tersebut dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya. Apabila suatu produk ada yang mengalami kekurangan dari salah satu itu, maka produk akan dikembalikan untuk di *rework* sesuai dengan kecacatannya. Kemudian jika produk telah dinyatakan lolos atau tidak cacat, maka produk yang telah jadi akan masuk ke dalam tahap terakhir.

Tahap terakhir yaitu *packaging* dengan menggunakan plastik, *sterofoam*, kardus, dan multiplex untuk melindungi produk dari gunjangan atau gesekan selama proses pengiriman berlangsung. Setelah itu produk siap dijual kepada konsumen.

4. *Output*

Output adalah suatu produk yang dihasilkan yang sudah melewati berbagai proses. *Output* yang dihasilkan dari proses produksi di PT. Mega Andalan Kalasan adalah *Electric Lovina Bed 3 Motor*.

5. *Customer*

Customer adalah seseorang atau pihak terkait yang menerima hasil *output* dari proses produksi. *Customer* dari PT. Mega Andalan Kalasan yaitu Rumah Sakit, Klinik, *Retailer* alat-alat kesehatan, dan juga *Shopper* atau pembeli perseorangan pada umumnya.

4.2.2 Tahap *Measure*

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan dan menghitung data jumlah dan proporsi cacat menggunakan peta kendali p dan u, serta ukuran performansi proses dengan pengukuran nilai DPMO dan level sigma.

Dalam statistik untuk melihat dan memastikan apakah proses tersebut sudah berada di dalam batas kendali sehingga proses tersebut terkendali adalah dengan menggunakan peta kendali p untuk proporsi produk cacat dan peta kendali u untuk jumlah cacat per unit produk yang dihasilkan.

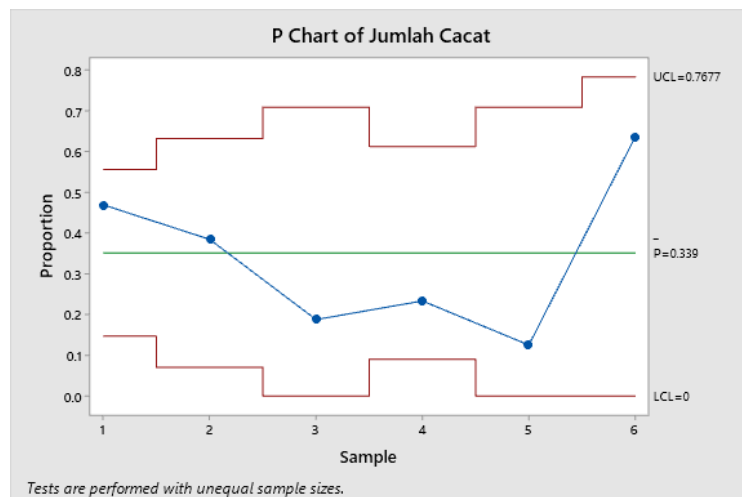
Tabel 4.10 Rekapitulasi Jumlah *Defect* Bulan Mei-Oktober 2019

No	Bulan	Jumlah <i>Defect</i>	Jumlah Produksi
1	Mei	23	49
2	Juni	10	26
3	Juli	3	16
4	Agustus	7	30
5	September	2	16
6	Oktober	7	11

Dari data tersebut dapat dibuat grafik, sehingga dapat terlihat dengan jelas nilai yang berada diluar batas kendali peta P dan U.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali P Jumlah Cacat

No.	Sub Grup	Jumlah Produksi	Data Defect	Proporsi Cacat	P bar	UCL	LCL
1	1	49	23	0.469	0.339	0.542	0.136
2	2	26	10	0.385	0.339	0.618	0.061
3	3	16	3	0.188	0.339	0.694	0
4	4	30	7	0.233	0.339	0.599	0.080
5	5	16	2	0.125	0.339	0.694	0
6	6	11	7	0.636	0.339	0.768	0
Total		148	52	2.036	2.036	0.456	0.157
Rata-rata		24.667	8.667	0.339	0.339	0.625	0.026



Gambar 4.2 Grafik Peta Kendali P

Pada peta kendali p semua proporsi cacat dari bulan Mei hingga Oktober tidak ada yang melewati batas atas dan bawah sehingga semua berada dalam batas kendali dan tidak diperlukan adanya perbaikan.

Berikut adalah contoh perhitungan yang digunakan peta kendali P pada sample ke-1.

a. Menghitung proporsi cacat

$$\text{Proporsi cacat} = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah inspeksi}}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Proporsi cacat} &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah inspeksi}} \\
 &= 0,469 \\
 &= 46,9 \%
 \end{aligned}$$

b. Menghitung rata – rata proporsi cacat

$$\text{Rata – rata proporsi cacat} = \frac{\text{Jumlah proporsi cacat}}{\text{Total lot}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Rata - rata proporsi cacat} &= \frac{\text{Jumlah proporsi cacat}}{\text{Total lot}} \\ &= \frac{2,0362}{6} \\ &= 0,339\end{aligned}$$

c. Menghitung UCL

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

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}UCL &= \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1 - \bar{P})}{n}} \\ &= 0,542\end{aligned}$$

d. Menghitung LCL

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

Contoh perhitungan :

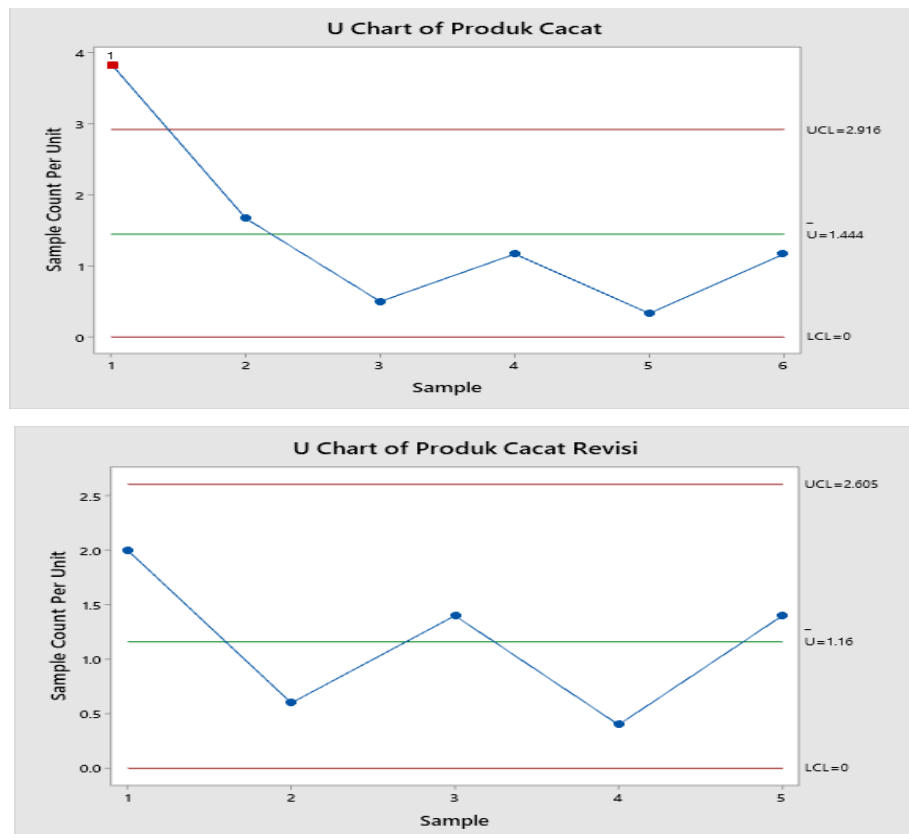
$$\begin{aligned}LCL &= \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1 - \bar{P})}{n}} \\ &= 0,136\end{aligned}$$

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali U Produk Cacat Sebelum Perbaikan

No.	Sub Grup	Data Defect	Ui	U bar	UCL	LCL
1	1	23	3.833	1.444	2.916	0
2	2	10	1.667	1.444	2.916	0
3	3	3	0.500	1.444	2.916	0
4	4	7	1.167	1.444	2.916	0
5	5	2	0.333	1.444	2.916	0
6	6	7	1.167	1.444	2.916	0
Total		52	8.667	8.667	17.498	0
Rata-rata		8.667	1.444	1.444	2.916	0

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali U Produk Cacat Sesudah Perbaikan

No.	Sub Grup	Data Defect	Ui	U bar	UCL	LCL
1	1	10	2.000	1.160	2.605	0
2	2	3	0.600	1.160	2.605	0
3	3	7	1.400	1.160	2.605	0
4	4	2	0.400	1.160	2.605	0
5	5	7	1.400	1.160	2.605	0
Total		29	5.800	5.8	9.031	0
Rata-rata		5.800	1.160	1.160	2.605	0



Gambar 4.3 Grafik Peta Kendali U Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Pada peta kendali U diatas terdapat 1 nilai melewati batas atas yang terdapat pada nomor 1 yang merupakan data pada bulan Mei, sehingga diperlukan adanya perbaikan dengan cara menghilangkan data pada nomor 1. Setelah menghapus data pada nomor 1 semua data berada pada batas kendali.

Berikut adalah contoh perhitungan yang digunakan peta kendali P pada sample ke-1.

a. Menghitung Ui

$$U_i = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Total inspeksi}}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} U_i &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Total inspeksi}} \\ &= 0,383 \end{aligned}$$

b. Menghitung \bar{U}

$$\bar{U} = \frac{\text{Total } U_i}{\text{Jumlah lot}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \bar{U} &= \frac{\text{Total } U_i}{\text{Jumlah lot}} \\ &= \frac{8,67}{4} \\ &= 1,444 \end{aligned}$$

c. Menghitung UCL

$$UCL = \bar{U} + 3 \sqrt{\frac{CL}{\text{total inspeksi}}}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{U} + 3 \sqrt{\frac{CL}{\text{total inspeksi}}} \\ &= 0,2916 \end{aligned}$$

d. Menghitung LCL

$$LCL = \bar{U} - 3 \sqrt{\frac{CL}{\text{total inspeksi}}}$$

Contoh perhitungan :

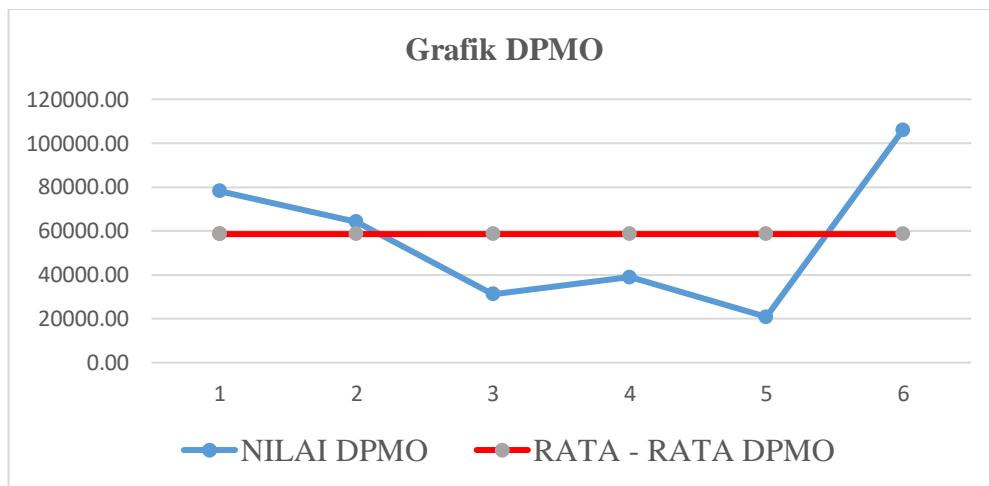
$$\begin{aligned} LCL &= \bar{U} - 3 \sqrt{\frac{CL}{\text{total inspeksi}}} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada tahap yang lainnya akan diketahui nilai kapabilitas proses yang dilakukan dengan pengukuran nilai DPMO dan Level Sigma berdasarkan CTQ.

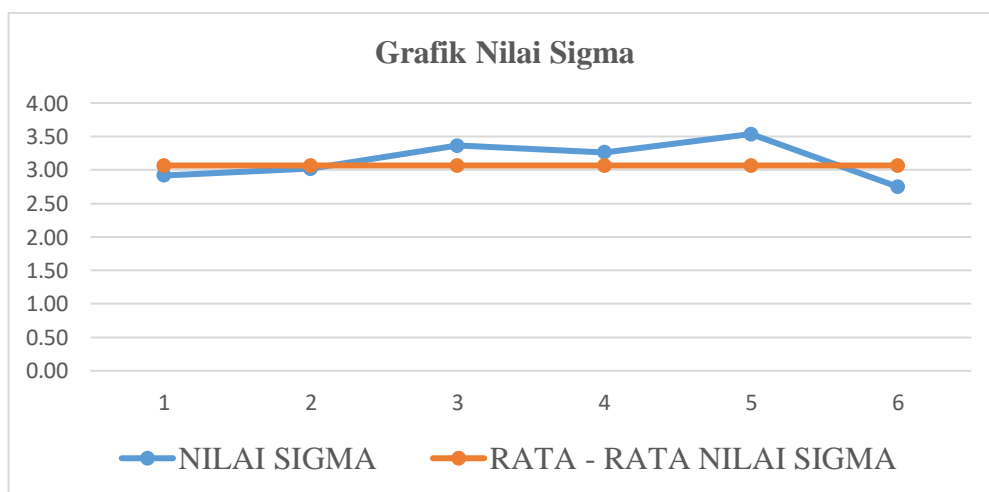
Tabel 4.14 Perhitungan Nilai DPMO dan Sigma

No	Bulan	Jumlah <i>Defect</i>	Jumlah Produksi	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
1	Mei	23	49	6	78231.29	2.92
2	Juni	10	26	6	64102.56	3.02
3	Juli	3	16	6	31250.00	3.36
4	Agustus	7	30	6	38888.89	3.26
5	September	2	16	6	20833.33	3.54
6	Oktober	7	11	6	106060.61	2.75
JUMLAH		52	148			
NILAI PROSES				6	58558.56	3.07

Dari hasil DPMO dan nilai sigma tersebut dapat dibuat grafik, sehingga dapat terlihat dengan jelas perbedaan nilai untuk setiap sampel dan nilai untuk proses produksi.



Gambar 4.4 Grafik Nilai DPMO



Gambar 4.5 Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa pola DPMO dan pencapaian nilai Sigma dari proses produksi *Electric Lovina Bed 3 Motor* belum konsisten, masih bervariasi naik turun sepanjang periode produksi serta menunjukkan bahwa proses produksi belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dapat dikendalikan dan ditingkatkan secara terus menerus, maka kualitas produk yang dihasilkan akan semakin baik yang ditandai dengan adanya penurunan nilai DPMO dan peningkatan nilai Sigma secara terus menerus.

Berikut adalah contoh perhitungan nilai DPMO dan Sigma sample ke-1.

a. Menghitung DPMO

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Total Cacat}}{\text{Total Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1,000,000$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Total Cacat}}{\text{Total Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1,000,000 \\ &= 78231,29 \end{aligned}$$

b. Menghitung Sigma

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1,000,000} \right) + 1,5$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{\text{DPMO}}{1,000,000} \right) + 1,5 \\ &= 2,92 \end{aligned}$$

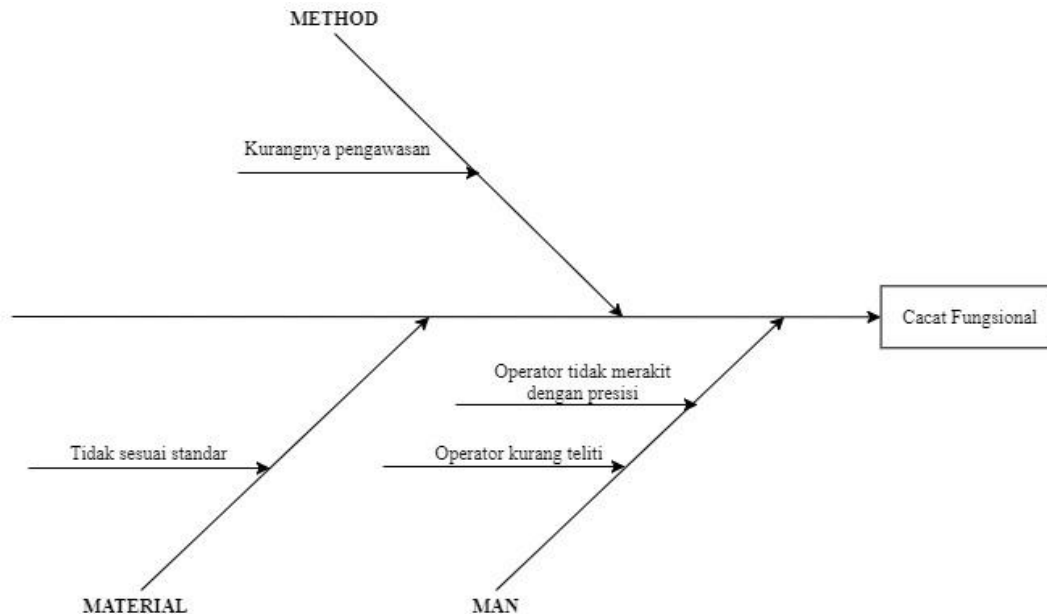
4.2.3 Tahap *Analyze*

Tahap analisis merupakan tahap mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat selama proses produksi.

Tabel 4.15 Kategori Produk Cacat

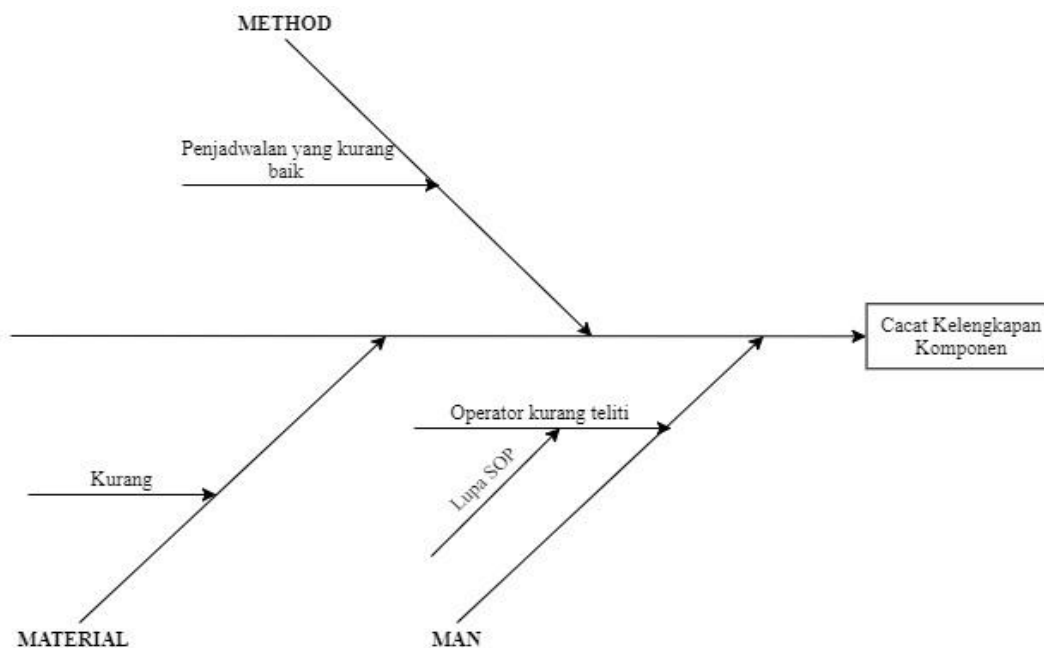
No	Kategori Cacat
1	Fungsional
2	Kelengkapan Komponen
3	Las/Welding
4	Material
5	Painting
6	Tampilan/Estetika

Berdasarkan kategori diatas berikut merupakan hasil analisis kategori cacat menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui penyebab dari 6 kategori produk cacat tersebut.



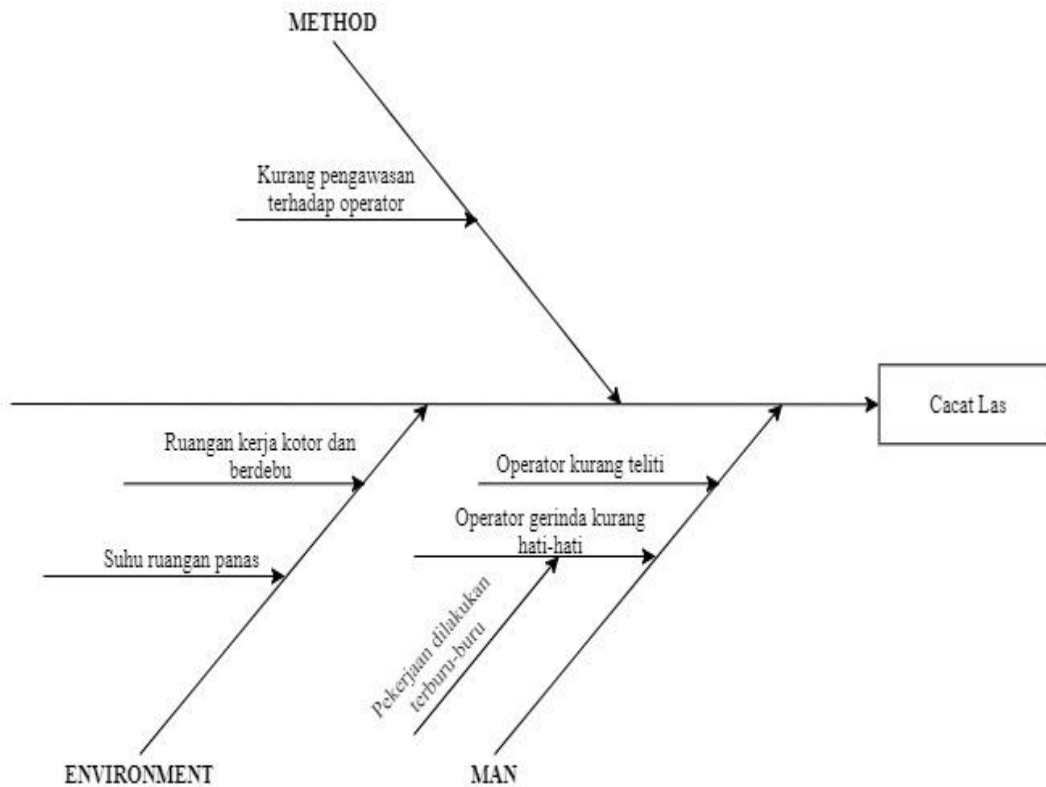
Gambar 4.6 *Fishbone Diagram* Penyebab Terjadinya Cacat Fungsional

Dari gambar diatas terdapat 3 faktor penyebab cacat fungsional yaitu *man* karena kurangnya ketelitian tiap operator dalam memasang tiap komponen hingga menjadikan suatu produk, serta kurangnya presisi saat pemasangan berlangsung, kemudian *method* mengenai kurangnya pengawasan terhadap operator, dan *material* yang kurang dari standar.



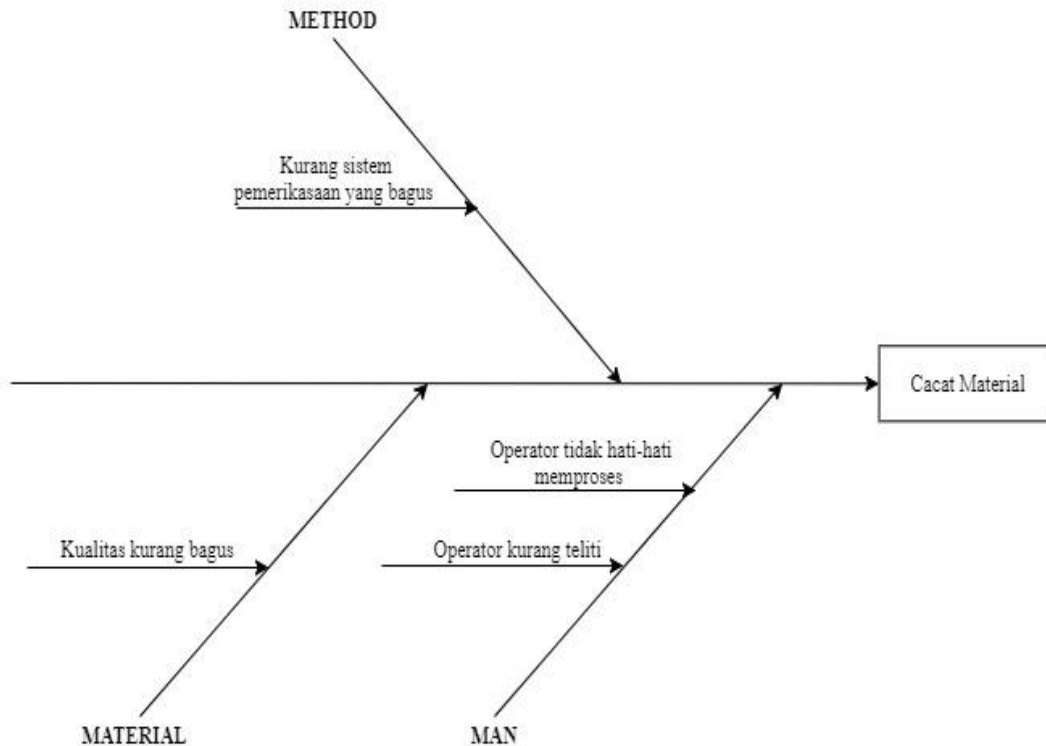
Gambar 4.7 Fishbone Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Kelengkapan Komponen

Dari gambar diatas terdapat 3 faktor penyebab cacat kelengkapan komponen, yaitu *man* karena kurangnya ketelitian tiap operator dalam memahami SOP tiap produk yang akan dibuat, sehingga terdapat beberapa komponen yang tidak terpasang, kemudian *method* penjadwalan yang kurang baik sehingga komponen datang terlambat, dan *material* yang sudah habis di gudang.



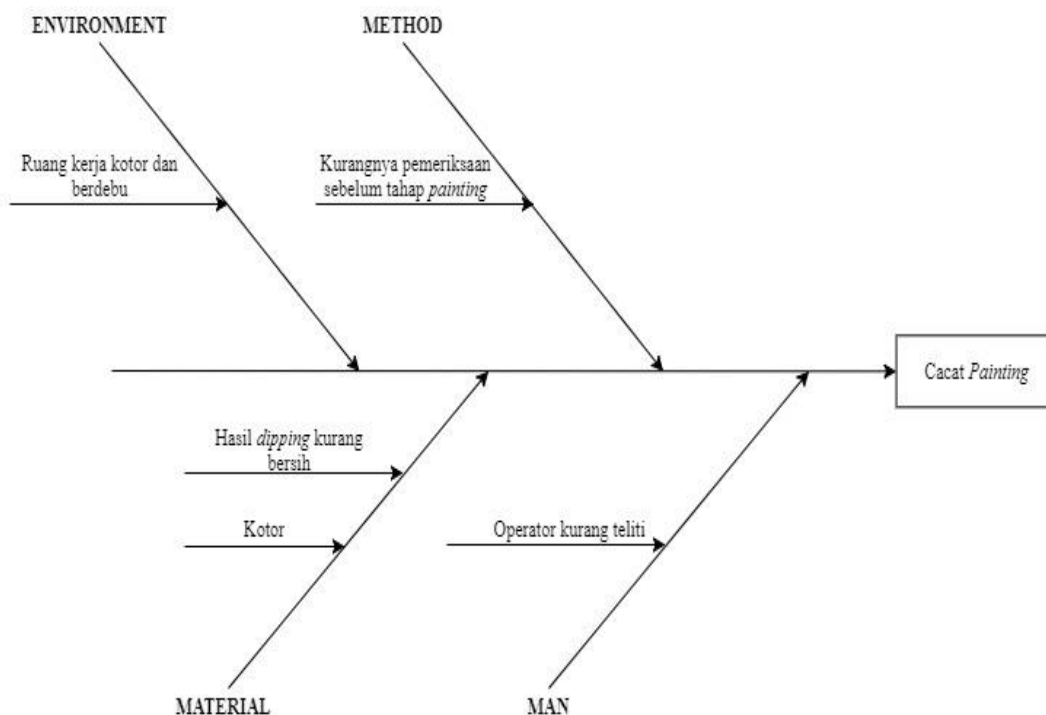
Gambar 4.8 Fishbone Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Las/Welding

Dari gambar diatas terdapat 3 faktor penyebab cacat las, yaitu *man* karena kurangnya ketelitian tiap operator terhadap hasil las dan kurangnya kehati-hatian terhadap komponen, kemudian *method* yang kurang pengawasan terhadap operator, dan *environment* dengan ruangan yang kotor dan berdebu serta suhu ruangan yang panas.



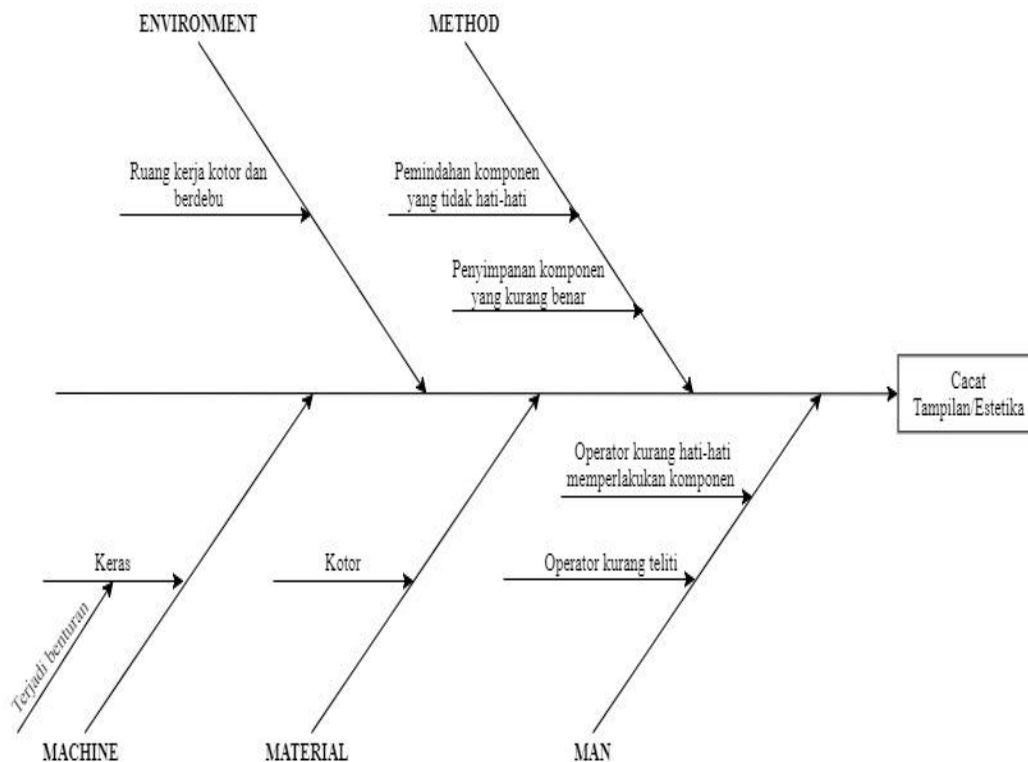
Gambar 4.9 Fishbone Diagram Penyebab Terjadinya Cacat Material

Dari gambar diatas terdapat 3 faktor penyebab cacat material, yaitu *man* karena kurangnya ketelitian operator dalam memeriksa komponen yang berasal dari vendor dan kurangnya kehati-hatian saat proses produksi, kemudian *method* dengan sistem pemeriksaan yang kurang bagus, dan *material* yang datang kurang bagus.



Gambar 4.10 *Fishbone Diagram* Penyebab Terjadinya Cacat *Painting*

Dari gambar diatas terdapat 4 faktor penyebab Cacat *Painting*, yaitu *man* karena kurangnya ketelitian operator dalam memeriksa komponen yang akan diproses, kemudian *method* dengan kurangnya pemerikaan sebelum tahap *painting*, berikutnya *material* yang kurang bersih, dan *environment* dengan ruang yang kotor dan berdebu.



Gambar 4.11 *Fishbone Diagram* Penyebab Terjadinya Cacat Tampilan/Estetika

Dari gambar diatas terdapat 5 faktor penyebab cacat tampilan/estetika, yaitu *man* karena kurangnya ketelitian operator dalam memperlakukan komponen, serta *method* yang memiliki kekurangan proses pemindahan komponen dan penyimpanan komponen yang kurang baik, berikutnya beberapa *material* masih kotor, *environment* dengan ruang kerja kotor dan berdebu, dan *machine* dengan peralatan yang terlalu keras dapat menyebabkan benturan.

4.2.4 Tahap *Improve*

Tahap keempat ini dilakukan untuk memberikan usulan atau rekomendasi perbaikan kepada perusahaan berdasarkan akar penyebab masalah yang telah ditemukan dan teridentifikasi agar dapat mengurangi produk cacat.

Rencana tindakan perbaikan ini menggunakan *tools Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensial kegagalan sehingga dapat menjadi pertimbangan sebagai prioritas tindakan perbaikan. Penilaian resiko ini dilakukan dengan memberikan nilai pada masing-masing faktor, yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Setelah dilakukan penilaian resiko, maka dapat ditentukan probabilitas konsekuensi setiap penyebab *defect* dan penyebab produk cacat yang paling berpengaruh melalui besarnya nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Tabel 4.16 *Failure Mode and Effect Analysis*

Process Step/Input	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Nilai			RPN	Tindakan yang Disarankan
				S	O	D		
Pengelasan	Cacat las	Las tajam	Proses penggerindaan tidak maksimal karena kurang pengawasan	6	7	5	210	Pemberian pengawasan dan standar yang ditentukan terhadap operator
		Las bolong	Operator kurang teliti	5	6	6	180	
<i>Pretreatment</i>	Kotoran masih menempel	Komponen masih kotor	Tempat <i>dipping</i> yang jarang dibersihkan dan kurangnya pemeriksaan setelah <i>dipping</i>	4	4	6	96	Melakukan pembersihan dan penjadwalan tempat <i>dipping</i> setelah digunakan berulang-ulang dan melakukan pengawasan terhadap operator untuk memeriksa hasil <i>dipping</i>

Tabel 4.16 *Failure Mode and Effect Analysis*

Process Step/Input	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Nilai			RPN	Tindakan yang Disarankan
				S	O	D		
Pengecatan	Debu menempel	Masir	Tempat <i>painting</i> berdebu	2	4	5	40	Membersihkan ruang kerja dan menjaga kebersihan
	Komponen masih kotor	Menggumpal	Komponen pada tahap perendaman yang memiliki hasil kurang bersih	4	6	6	144	Melakukan pengecekan sebelum masuk tahap pengecatan
	Pengecatan kurang maksimal	Terdapat sisi yang belum terkena cat secara maksimal	Hasil cat tidak merata ke sudut sudut kecil pada komponen yang kompleks	3	10	9	270	Melakukan pembaharuan sistem pengecatan serta pembelajaran terhadap operator

Tabel 4.16 *Failure Mode and Effect Analysis*

Process Step/Input	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Nilai			RPN	Tindakan yang Disarankan
				S	O	D		
Assembly	Stock komponen habis	Kekurangan komponen	Proses penjadwalan dan persediaan kurang baik	2	10	8	160	Perbaiki program penjadwalan dan persediaan
	Terjadi benturan	Lecet	Operator kurang hati-hati	3	5	5	75	Diberikan informasi mengenai penanganan terhadap komponen
	Kotoran menempel	Komponen kotor	Kebersihan ruang kerja kurang dijaga	4	10	9	360	Operator diberikan informasi dan pengawasan mengenai menjaga kebersihan produk

Tabel 4.16 *Failure Mode and Effect Analysis*

Process Step/Input	Mode Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Nilai			RPN	Tindakan yang Disarankan
				S	O	D		
<i>Assembly</i>	Komponen vendor tidak sesuai	Plastik kasar	Proses pemeriksaan barang dari luar yang kurang baik	6	5	6	180	Melakukan pengawasan dengan ketat terhadap produk vendor
	Spesifikasi tidak sesuai	<i>Sideguard</i> goyang	Operator tidak memasang tiap-tiap komponen dengan sesuai atau presisi	5	6	5	150	Memberikan pembelajaran terhadap standar yang telah ditentukan
	Kurangnya pemeriksaan terhadap pegas <i>sideguard</i> yang dipesan dari vendor	Pengunci <i>sideguard</i> berat	Pegas <i>sideguard</i> yang tidak berfungsi maksimal	6	6	5	180	Pemeriksaan terhadap pegas <i>sideguard</i> yang dipesan

Berdasarkan perhitungan RPN diatas, didapatkan *potential failure mode* dengan nilai RPN tertinggi yaitu komponen kotor setelah melakukan *assembly* dengan nilai RPN 360 dan nilai RPN terendah yaitu debu menempel saat tahap pengecatan dengan nilai RPN 75.

Setelah diperoleh hasil perhitungan RPN, maka dilakukan usulan perbaikan. Usulan diprioritaskan berdasarkan pada nilai RPN tertinggi, kemudian ke yang lebih rendah. Dengan memfokuskan pada masalah-masalah potensial yang memiliki prioritas tertinggi, yaitu nilai RPN yang tertinggi untuk diperbaiki. Maka dapat dilakukan tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko kecacatan.

Tabel 4.17 Usulan Prioritas Tindakan Perbaikan

Prioritas Ke-	RPN	Penyebab Potensial	Usulan Tindakan Perbaikan
1 (<i>Assembly</i>)	360	Kebersihan ruang kerja kurang dijaga	Operator diberikan informasi dan pengawasan mengenai menjaga kebersihan produk
1 (<i>Painting</i>)	270	Hasil cat tidak merata ke sudut sudut kecil pada komponen yang kompleks	Melakukan pembaharuan sistem pengecatan serta pembelajaran terhadap operator
1 (<i>Pengelasan</i>)	210	Proses penggerindaan tidak maksimal karena kurang pengawasan	Pemberian pengawasan dan standar yang ditentukan terhadap operator
1 (<i>Pretreatment</i>)	96	Tempat <i>dipping</i> yang jarang dibersihkan dan kurangnya pemeriksaan setelah <i>dipping</i>	Melakukan pembersihan dan penjadwalan tempat <i>dipping</i> setelah digunakan berulang-ulang dan melakukan pengawasan terhadap operator untuk memeriksa hasil <i>dipping</i>

Berdasarkan tabel diatas urutan prioritas perbaikan sudah sesuai dengan yang perlu tindakan dengan segera berdasarkan nilai RPN yang tertinggi pada masing-masing tahapan yang dimiliki pada penyebab potensialnya.

Dengan melakukan tindakan perbaikan secara terus menerus sesuai dengan prioritas yang telah diusulkan maka, pada tahun-tahun mendatang diharapkan terdapat peningkatan kualitas mendekati *zero defect*.

4.2.5 Tahap Control

Tahap terakhir ini merupakan tahap untuk melakukan pengendalian dan pemantauan untuk meningkatkan proses produksi terhadap usulan yang sudah diberikan sehingga dapat mencapai hasil yang diharapkan.

Perbaikan yang sukses dalam peningkatan proses distandarisasikan dan dijadikan pedoman kerja standar. Fase ini merupakan fase terakhir dalam pemecahan masalah menggunakan metodologi *Six Sigma*. Dalam fase ini seluruh usaha-usaha peningkatan yang ada di kendalikan atau dicapai secara teknis dan seluruh usaha tersebut kemudian di dokumentasikan dan di sebarluaskan atau di sosialisasikan ke segenap karyawan perusahaan. Hal yang akan dilakukan dalam fase ini mencakup :

1. Dokumentasi dan sosialisasi usaha-usaha peningkatan yang telah dibuat kepada seluruh karyawan dalam berbagai lapisan manajemen yang ada di perusahaan.
2. Penutupan proyek *Six Sigma* sebagai suatu metode untuk memecahkan masalah yang di hadapi perusahaan.

BAB V

ANALISIS

Bab ini membahas mengenai analisis hasil penelitian tentang meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* menggunakan metode *Six Sigma* pada PT. Mega Andalan Kalasan.

5.1 Analisis Setiap Langkah DMAIC

Subbab ini membahas mengenai analisis terhadap pengolahan data yang telah dilakukan berdasarkan setiap langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

5.1.1 Analisis Langkah Define

Bagian ini membahas mengenai analisis langkah *define* pada pengolahan data yang telah dilakukan.

Pada tahap *define* ini akan membahas tentang diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) untuk membuat produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* PT. Mega Andalan Kalasan memiliki 21 *supplier* yang berbeda-beda yaitu PT. MAKL, PT. MAKP, CV. ID DA, PT. AJA, PT. SMT, CV. B, N, M, T, PAM, EG, C-M, MARK, PT. KI, CP, DRL, MPB, CV. FUM, Bp. A, dan D, dan L. Kemudian barang-barang yang dikirim dari 21 *supplier* itu akan diletakkan dalam *warehouse* seperti pipa, palang,udukan, plat, lengan pedal, as segienam, *flens* pengungkit, *ring*, baut, *connect arm*, pin, engsel, penguat, spanner, *bottom arm*, *stopper*, mur, *bracket*, roda, pengunci, matras, tutup *incline*, tutup matras, *bumper*, tutup pipa, *snapping*, kabel, magnet, pegas, *sticker*, castor, kardus, papan, motor penggerak.

Kemudian bagian *warehouse* akan mengirim inputan yang dikirim oleh *supplier* ke bagian las/*welding* untuk mulai di proses dengan melakukan penyambungan antar komponen, tahap berikutnya adalah tahap *pretreatment* untuk melapisi komponen logam yang sudah di las agar tidak mudah berkarat dan menghilangkan karat dan kotoran dari logam juga. Setelah itu masuk ke dalam tahap *painting* dengan meletakkan komponen yang sudah dilakukan *pretreatment* dengan cara menggantungnya kemudian akan dicat dengan menggunakan mesin

serta dioven untuk menguatkan hasil pengecatan. Setelah itu akan masuk tahap *assembly* komponen yang sudah selesai tahap *painting* dan juga beberapa komponen dari *warehouse* yang sudah jadi sehingga tidak memerlukan tahap *welding* hingga *painting* seperti rakitan *sideguard*, panel, motor linak, castor dan lainnya. Dan tahap pemeriksaan, jika lolos maka akan masuk ke dalam tahap pengemasan dengan produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* yang menjadi hasil akhir dari proses produksinya tersebut.

Produk yang sudah jadi tersebut maka akan memasuki ke tahap terakhir dari diagram ini yaitu *customer*. *Customer* dari produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* rata-rata merupakan instansi kesehatan seperti rumah sakit baik swasta maupun negeri. *Customer* merupakan bagian terpenting dari produksi karena kualitas dari produk akan berdampak langsung serta produk kebanyakan *make to order* sehingga *customer* sangat berpengaruh terhadap hasil produknya.

Dalam penelitian ini akan membahas tentang produk cacat yang terjadi pada bagian produksi. Dalam melakukan observasi dan data laporan inspeksi *rework* yang dilakukan didapatkan bahwa barang cacat yang ditemukan pada bagian produksi juga terdapat dari beberapa *supplier*. Beberapa contoh adalah penemuan plastik *sideguard* tajam atau pecah. Produk cacat yang ada pada bagian ini dapat berasal dari *supplier* dan berasal dari bagian produksi itu sendiri.

5.1.2 Analisis Langkah Measure

Bagian ini membahas mengenai analisis langkah *measure* pada pengolahan data yang telah dilakukan.

Pada tahapan ini dilakukan pengukuran nilai produk dan jumlah cacat dengan peta kendali P, U, DPMO dan nilai *Six Sigma*. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya untuk peta kendali P terdapat 6 sub grup yang terdiri dari bulan mei hingga oktober dengan angka dari 1 hingga 6 dan terdapat jumlah yang sudah diproduksi dari bulan mei, juni, juli, agustus, september, oktober berturut-turut sebesar 49,26,16,30,16,11 serta jumlah yang terdapat cacat tiap bulannya berturut-turut sebesar 23,10,3,7,2,7. Kemudian dari data tersebut dihitung proporsi cacatnya sehingga diperoleh nilai proporsi cacat pada sub grup 1 hingga 6 berturut-turut sebesar 0.469, 0.385, 0.188, 0.233, 0.125, 0.636 dengan batas kendali atas berturut-turut sebesar 0.542, 0.618, 0.694, 0.599, 0.694, 0.768 dan nilai batas

kendali bawah berturut-turut sebesar 0.136, 0.061, 0, 0.080, 0, 0. Pada peta kendali p ini tidak terdapat data yang keluar dari batas kontrol karena semuanya berada pada batas kendali. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa variasi data yang terjadi sudah normal.

Sedangkan pada peta kendali U terdapat 6 sub grup yang memiliki data cacat dari sub grup 1 hingga 6 berturut-turut sebesar 23,10,3,7,2,7. Kemudian dari data tersebut dihitung \bar{U} sehingga diperoleh nilai pada sub grup 1 hingga 6 berturut-turut sebesar 3.833, 1.667, 0.500, 1.667, 0.333, 1.667 dengan batas kendali atas sebesar 2.916 dan nilai batas kendali bawah sebesar 0. Pada peta kendali U ini terdapat data yang keluar dari batas kendali atas yaitu pada sub grup ke-1, sehingga perlu diadakannya revisi atau perbaikan dengan menghapus data yang melewati batas kendali tersebut dan dihitung kembali dengan 5 sub grup yang memiliki nilai \bar{U} berturut-turut sebesar 2.000, 0.600, 1.400, 0.400, 1.400 dengan batas kendali atas sebesar 2.605 dan batas kendali bawah sebesar 0. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa data tersebut sudah berada pada batas kendali dan variasi data yang terjadi sudah normal.

Pada tahapan ini juga dilakukan perhitungan nilai DPMO dan nilai *Six Sigma*. Data yang digunakan yaitu data-data inspeksi *rework* pada bulan mei hingga oktober yang memuat data jenis cacat dan jumlahnya pada bagian tersebut. Hasil dari perhitungan nilai DPMO digunakan untuk mengetahui perbandingan cacat per satu juta kesempatan. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, peluang cacat yang terjadi (DPO) dari bulan mei hingga oktober berturut-turut sebesar 78231.29, 64102.56, 31250.00, 38888.89, 20833.33, 106060.61 sehingga didapatkan nilai proses DPMO sebesar 58558.56 yang berarti bahwa kemungkinan cacat yang terjadi persepuluhan kesempatan (DPMO) pada proses sebesar 58558.56, dan setelah dihitung kedalam nilai *Six Sigma* diperoleh nilai sebesar 3.07. Berdasarkan tabel pencapaian tingkat *Six Sigma* menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa proses yang terjadi kurang baik karena masih terdapat banyak peluang cacat yang dihasilkan sehingga masih perlu dilakukannya perbaikan kualitas prosesnya meskipun dengan pencapaian tersebut sudah berada di atas rata-rata industri di Indonesia (308.358) berdasarkan nilai DPMO yang dihasilkan, namun masih jauh dibawah rata-rata USA (6.210) dan Jepang (233). Dan juga nilai

Six Sigma yang berada di atas rata-rata industri di Indonesia (2 sigma), namun masih jauh dibawah rata-rata USA (4 sigma) dan Jepang (5 sigma).

5.1.3 Analisis Langkah *Analyze*

Bagian ini membahas mengenai analisis langkah *analyze* pada pengolahan data yang telah dilakukan.

Pada tahap *analyze* ini menggunakan *fishbone* diagram. Berdasarkan pengolahan data di bab sebelumnya *fishbone* diagram dapat mengidentifikasi unsur-unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah sehingga terjadinya *defect*. Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan beberapa faktor penyebab terjadinya cacat pada proses produksi *Electric Lovina Bed 3 Motor*. Faktor-faktor tersebut adalah faktor *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*.

A. Jenis Cacat Fungsional

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat fungsional berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *material*, dan *method*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan fungsional adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Kurang ketelitian operator yang disebabkan oleh kelelahan sehingga dapat menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk yang dihasilkan, seperti saat operator akan memasang bagian bagian penting yang ukuran dan penempatannya harus sesuai. Kemudian kurangnya presisi atau tidak sesuai perakitan antar komponen pada saat *assembly* akan menyebabkan fungsi dari produk tidak bisa berjalan atau digunakan secara maksimal.

2. *Material*

Beberapa *material* terutama yang berasal dari vendor masih suka terdapat komponen yang tidak sesuai standar baik dari segi bentuk maupun ukuran.

3. *Method*

Kurangnya pengawasan karena kurang maksimalnya kinerja operator disaat waktu tertentu yang akan mempegaruhi hasil dari kualitas produknya

B. Jenis Cacat Kelengkapan Komponen

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat kelengkapan komponen berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *material*, dan *method*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan kelengkapan komponen adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Operator yang kurang teliti menjadi salah satu penyebabnya karena banyak jenis produk yang diproduksi sehingga berpotensi operator lupa memasang beberapa komponen seperti *sticker* karena sop pada masing-masing produk berbeda-beda.

2. *Material*

Kurangnya persediaan *material* di *warehouse* sehingga dapat menyebabkan menumpuknya proses perakitan dan juga memperlambat proses pengiriman.

3. *Method*

Sistem penjadwalan yang kurang baik sehingga barang atau *material* komponen yang diperlukan untuk tahap perakitan bisa datang terlambat, dikarenakan proses pengiriman yang memerlukan waktu dan keterlambatan kedatangan.

C. Jenis Cacat Las/*Welding*

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat las berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *method*, dan *environment*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan las adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Kurangnya ketelitian operator las yang dapat menyebabkan sambungan las menjadi kurang misal seperti bolong yang disebabkan oleh kelalahan pada operator. Serta kurangnya kehati-hatian operator saat melakukan gerinda yang kurang memperhatikan penanganan terhadap komponen sehingga terburu-buru melakukannya.

2. *Method*

Kurangnya pengawasan terhadap operator sehingga kurangnya standard serta informasi mengenai kualitas yang harus dibuat operator harus bagaimana.

3. *Environment*

Ruang kerja yang kotor dan berbeda menjadi salah satu faktor juga yang dapat mempengaruhi dari kinerja operator dikarenakan kerja operator menjadi tidak nyaman dan suhu ruangan yang masih cukup panas pun dapat menyebabkan operator mudah kegerahan.

D. Jenis Cacat *Material*

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat *material* berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *material*, dan *method*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan *material* adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Operator kurang maksimal dalam melakukan pemeriksaan terhadap material-material yang dikirim atau didatangkan dari luar seperti dari vendor sehingga masih terdapat kecacatan terhadap material yang berasal dari luar.

2. *Material*

Kualitas *material* yang diberikan terkadang masih kurang baik. Hal ini dikarenakan kurangnya ketegasan terhadap vendor untuk mengirim atau menghasilkan *material* yang bagus dan tidak ada cacat.

3. *Method*

Kurangnya sistem pemeriksaan yang bagus sehingga komponen-komponen yang cacat dapat mudah masuk hingga produk sudah jadi karena kurangnya sistem ketegasan dalam kerja sama agar vendor bisa bekerja secara maksimal dan tidak asal-asalan.

E. Jenis Cacat *Painting*

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat *painting* berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *material*, *method*, dan *environment*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan *painting* adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Operator kurang teliti dalam proses sebelum komponen dimasukkan dalam tahap pengecatan seperti kurang ketelitian dalam peletakkan komponen yang akan di cat sehingga dapat berpengaruh terhadap sudut-sudut komponen yang kurang terkena cat dan dapat menyebabkan hasil dari kualitas cat yang kurang maksimal.

2. *Material*

Hasil dari proses *dipping* yang kurang bersih sehingga terkadang masih terdapat kotoran yang menempel pada komponennya, serta proses pembersihan yang kurang maksimal sehingga masih terdapat komponen yang kurang bersih.

3. *Method*

Tidak adanya pemeriksaan sebelum masuk ke tahap pengecatan sehingga komponen yang kotor atau kurang bersih maupun terdapat kotoran yang menempel masih bisa masuk ke dalam pengecatan. Padahal setelah pengecatan bila terdapat kotoran yang menempel maka akan dibersihkan dan dicat ulang dengan *spray* maka itu akan mempengaruhi kualitas cat yang berbeda dengan cat powder dan apabila dilakukan pengecatan ulang dengan mesin maka akan memerlukan biaya yang mahal karena pemeriksaan dilakukan hanya setelah pengecatan.

4. *Environment*

Ruang kerja yang kurang bersih karena berdebu dan kotor maka akan dapat dengan mudah menempel atau memengaruhi komponen yang akan di cat sehingga debu dengan mudah menempel sebelum akan dilakukan tahap pengecatan.

F. Jenis Cacat Tampilan/Estetika

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dianalisa untuk penyebab cacat *painting* berdasarkan diagram *fishbone*. Faktornya yaitu faktor *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*. Maka beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan *painting* adalah sebagai berikut :

1. *Man*

Operator yang menjadi pengaruh besar terhadap hasil kualitas tampilan dari produknya karena pada tahap *assembly* operator kurang menjaga kebersihan produk dan penanganan terhadap produk yang tidak maksimal dikarenakan masih banyak yang tidak menggunakan alat pelindung untuk kerja seperti sarung tangan dan lain-lain sehingga dapat dengan mudah membuat produk menjadi kotor atau kasar. Kurangnya kehati-hatian operator dalam memperlakukan komponen komponen yang akan dipasang juga dapat menyebabkan mudah terjadinya cacat pada komponen.

2. *Machine*

Kurangnya pemeriksaan berkala terhadap alat-alat yang sering dipakai atau alat vital yang digunakan pada tahap *assembly* sehingga terkadang mesin atau alat yang digunakan sudah sedikit rusak walaupun belum masuk ke jadwal perawatan, sehingga dapat memengaruhi kualitas produk atau dapat menyebabkan tergores ataupun lecet.

3. *Material*

Banyaknya *material* yang akan masuk ke tahap *assembly* ditempatkan atau menunggu agak lama untuk mengantri dikerjakan sehingga bisa menyebabkan komponen menjadi berdebu dan kotor.

4. *Method*

Pemindahan komponen yang dilakukan kurang maksimal dikarenakan alat transfer komponen yang gunakan kurang diperhatikan baik dari kebersihan maupun perawatan terhadap alat-alat yang digunakan untuk transfer sehingga komponen dapat dengan mudah mejadi kotor dan sering terjadinya gesekan yang akan

menyebabkan lecet ataupun kualitas dari produk menurun. Serta sistem penyimpanan komponen yang masih kurang baik sehingga penempatan terhadap komponen terlalu banyak memakan tempat dan tidak diletakkan dengan rapi.

5. *Environment*

Ruang kerja yang kotor dan berdebu maka akan mudah menyebabkan komponen yang menunggu proses *assembly* akan berdebu serta kotor dan juga menyebabkan pekerja menjadi kurang nyaman dan maksimal serta masih terdapatnya tempat yang bocor juga akan sangat memengaruhi kualitas komponen yang terkena.

5.1.4 Analisis Langkah *Improve*

Bagian ini membahas mengenai analisis langkah *improve* pada pengolahan data yang telah dilakukan.

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk menentukan tingkat prioritas penyebab cacat yang terjadi. Dari nilai *Risk Priority Number* yang didapatkan dari nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection* menunjukkan bahwa penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi agar dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi bahkan menghilangkan cacat tersebut.

Penyebab las tajam saat tahap pengelasan adalah berupa kurang maksimal kinerja operator karena kurangnya pengawasan mendapatkan nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 6, 7, dan sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 210. Penyebab las bolong saat tahap pengelasan diakibatkan operator yang kurang teliti mendapatkan nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 5, 6, dan 6 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 180. Penyebab komponen kotor karena tempat *dipping* yang jarang dibersihkan dan kurangnya pemeriksaan setelah dilakukan *dipping* mendapatkan nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 4, 4, dan 6 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 96. Penyebab cat masir merupakan debu yang menempel saat akan dicat memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 2, 4, dan 5 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 40. Penyebab cat menggumpal merupakan komponen yang kurang bersih saat tahap perendaman memperoleh nilai

severity, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 4, 6, dan 6 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 144. Penyebab bagian yang tidak terkena cat karena sudut komponen sulit dijangkau oleh mesin memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 3, 10, dan 9 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 270. Penyebab kekurangan merupakan sistem penjadwalan yang kurang baik memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 2, 10, dan 8 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 160. Penyebab lecet merupakan kurangnya kehati-hatian operator memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 3, 5, dan 5 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 75. Penyebab komponen kotor saat di *assembly* adalah operator kurang menjaga kebersihan dari barangnya serta kurang memperlakukan dengan baik penanganan terhadap komponennya memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 4, 10, dan 9 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 360. Penyebab plastik kasar merupakan operator yang kurang teliti dalam memeriksa barang yang dikirim oleh vendor memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 6, 5, dan 6 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 180. Penyebab *sideguard* goyang merupakan kurang presisinya operator dalam menyambung antar komponen memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 5, 6, dan 5 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 150. Dan yang terakhir penyebab pengunci *sideguard* berat memperoleh nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* berturut-turut sebesar 6, 6, dan 5 sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 180.

Berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN), penyebab dengan resiko tertinggi yaitu produk yang kotor dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 360. Resiko tersebut terjadi saat akan dilakukan *assembly* karena kurangnya menjaga kebersihan serta kurangnya pemeriksaan oleh operator agar kualitas dan produk yang dihasilkan bisa berkualitas bagus.

Untuk mengurangi atau menghilangkan cacat pada produksi *Electric Lovina Bed 3 Motor* dalam rangka meningkatkan kualitas produk, maka dapat digunakan usulan perbaikan. Dimana perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) tadi ditentukan

nilai yang terbesar pada masing masing tahapan sehingga secara keseluruhan suatu proses pekerjaan bisa didahulukan yang paling memerlukan perbaikan agar hasil produknya tidak ditemui kecacatan. Usulan-usulan perbaikan yang dapat diberikan dalam upaya mengurangi pemborosan dan produk cacat yang sering terjadi diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kebersihan ruang kerja yang kurang dijaga yang memiliki nilai RPN sebesar 360. Sehingga usulan yang diberikan adalah memberikan informasi dan pengawasan terhadap operator untuk menjaga kebersihan dari suatu produk.
2. Hasil cat tidak merata ke sudut sudut kecil pada komponen yang kompleks dengan nilai RPN sebesar 270. Sehingga usulan yang diberikan merupakan memperbaiki sistem dari pengecatan agar sudut yang sulit dijangkau dapat tercapai.
3. Proses penggerindaan tidak maksimal dan kurangnya ketelitian operator yang memiliki nilai RPN sebesar 210. Sehingga usulan yang diberikan adalah pemberian informasi standar dari komponen yang diperlukan dan pengawasan terhadap kinerja dari operator.
4. Komponen pada tahap perendaman yang memiliki hasil kurang bersih dan kurangnya pemeriksaan hasil *dipping* yang memiliki nilai RPN sebesar 96. Sehingga usulan yang diberikan adalah melakukan dan membuat jadwal untuk melakukan pembersihan yang sesuai dengan hasilnya jadi ketika kualitas dari *dipping* mulai menurun berarti harus adanya pemeriksaan untuk menentukan waktu pembersihan pada berbagai bahan yang direndam sehingga kebutuhan cairan atau pembersihan yang diperlukan bermacam-macam dan melakukan pemeriksaan pada hasil *dipping*.

5.1.5 Analisis Langkah Control

Bagian ini membahas mengenai analisis langkah *control* pada pengolahan data yang telah dilakukan.

Pada tahap ini, Perbaikan menggunakan pemecahan masalah dengan menstandarisasikan dan menjadikan pedoman kerja standar terhadap masalah-masalah yang dihadapi dan ditemukan solusinya. Kemudian melakukan

dokumentasi dan di sebarluaskan atau di sosialisasikan ke segenap karyawan perusahaan. Hal tersebut agar masalah yang sama tidak terulang kembali.

Standarisasi diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk menimbulkan produk cacat yang sama. Sehingga melakukan dokumentasi untuk dijadikan standar serta pembelajaran terhadap masalah yang sudah dihadapi serta dengan penyelesaiannya. Sistem ini akan mempermudah baik bagi karyawan baru maupun karyawan lama, serta menjadikan informasi yang berguna dalam mempelajari masalah-masalah kualitas di masa mendatang sehingga tindakan peningkatan yang efektif dapat dilakukan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai beberapa hal pokok yang berkaitan dengan penyusunan laporan kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan meliputi kesimpulan dan saran.

6.1 Kesimpulan

Subbab ini menjelaskan mengenai kesimpulan penelitian yang dilakukan selama kerja praktik di PT. Mega Andalan Kalasan. Kesimpulan tersebut antara lain :

1. Penyebab terjadinya produk *defect* pada PT. Mega Andalan Kalasan antara lain : kurangnya pengawasan pada tiap stasiun kerja, kurangnya ketelitian dan kehati-hatian pengerjaan oleh operator , kurangnya sistem pemeriksaan terhadap barang yang dikirim dari luar, ruang kerja yang kotor dan berdebu sehingga kurang mendukung proses kerja dan sistem persediaan serta penjadwalan komponen yang buruk. Berdasarkan penarikan data laporan inspeksi *rework* PT. Mega Andalan Kalasan penyebab terjadinya produk *defect* terbesar yaitu sistem persediaan serta penjadwalan yang buruk dan kurangnya ketelitian operator *assembly* sehingga sering terjadi kekurangan komponen sebesar 32,6%.
2. Penilaian *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi terhadap penyebab produk *defect* pada PT. Mega Andalan Kalasan adalah kurangnya menjaga kebersihan ruang kerja dan juga produknya yakni sebesar 360 pada tahap *assembly*, kemudian mesin *painting* yang sulit menjangkau bagian atau sudut sudut tertentu yakni sebesar 270 pada tahap *painting*, selanjutnya proses penggerindaan yang tidak maksimal oleh operator yakni sebesar 210 pada tahap *welding*, dan yang terakhir tempat perendaman atau *dipping* yang jarang dibersihkan dan kurangnya pemeriksaan setelah *dipping* yakni sebesar 96 pada tahap *pretreatment*. Besarnya nilai RPN didapatkan dari perkalian antara *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*. Setelah mengetahui nilai RPN dari masing-masing kejadian, maka kejadian dengan nilai RPN yang paling besar

pada tiap tahapan sehingga yang paling berpengaruh akan dijadikan prioritas untuk tindakan perbaikan.

3. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk *Electric Lovina Bed 3 Motor* pada PT. Mega Andalan Kalasan adalah pihak operator dan pekerja mulai membiasakan diri untuk menangani produk dengan hati-hati serta menjaga kebersihan dari suatu produk dan ruang kerjanya, perbaikan pada sistem pengecatan karena proses pengecatan proses tersebut harus dimaksimalkan sehingga tidak ada produk yang *rework* untuk di cat ulang powder akan memakan biaya yang mahal ataupun dilakukan *spray* karena dengan itu akan memengaruhi kualitas catnya, pihak pengawas lebih rutin melakukan pengecekan terhadap pekerjaan dari operator pada tiap-tiap stasiun kerja terutama dibagian gerinda dan *assembly* agar operator bekerja hati-hati dan maksimal, dan pihak *dipping* lebih rutin melakukan pengawasan mengenai hasil *dipping* dan tempat perendamannya apabila sudah terlalu kotor maka dilakukan pembersihan agar hasilnya bisa bersih maksimal dan tidak ada lagi kotoran yang menempel.
4. Dengan adanya standarisasi serta dokumentasi usulan perbaikan yang telah diberikan untuk dijadikan pedoman kerja standar baik untuk pekerja yang sudah lama dan baru, sehingga tetap bisa mengetahui cara menyelesaikan terjadinya produk *defect* maka kemungkinan terjadi cacat akan berkurang dan bisa menjadi *zero defect*. Dengan begitu juga akan bisa meningkatkan kualitas dari produk *Electric Lovina Bed 3 Motor*.

6.2 Saran

Subbab ini menjelaskan mengenai saran bagi perusahaan pada penelitian yang dilakukan selama kerja praktek di PT. Mega Andalan Kalasan. Saran tersebut antara lain :

1. Sebaiknya pihak operator mulai membiasakan diri untuk melakukan pengerjaan secara *professional*, hati-hati dan teliti.
2. Sebaiknya pihak pengawas lebih rutin melakukan pengecekan kesesuaian pekerjaan yang dilakukan operator pada masing-masing stasiun kerja.

3. Perlu adanya penerapan dengan tegas untuk menjaga kebersihan terhadap ruang kerja serta menjaga kebersihan produknya.
4. Perlu adanya koordinasi antar tiap stasiun agar pengerjaan pada masing masing stasiun dilakukan dengan maksimal serta sesuai dengan keinginan produk yang diharapkan.

LAMPIRAN

1. Lampiran Data Inspeksi *Rework* Produk *Electric Lovina Bed 3* Motor Bulan Mei-Oktober 2019

75005

LAPORAN DATA INSPEKSI REWORK
PT. MEGA ANDALAN KALASAN
 Periode Tanggal : 13 Agustus 2018 Sampai 15 Januari 2020
 Nama Produk : Lovina 3 Motor 75005

NO	TANGGAL INSPEKSI	NO. SERI	KATEGORI CACAT	JENIS CACAT
1	10/06/2019	1905750050000036	Material	Bautudukan sideguard
2	18/10/2019	1908750050000140	Painting	kepanjangan
3	17/10/2019	1908750050000136	Painting	Cat lecet masir
4	22/10/2019	1910750050000141	Painting	Cat sasis lecet
5	17/10/2019	1908750050000138	Painting	Cat sasis lecet
6	18/10/2019	1908750050000139	Painting	Cat sasis lecet
7	17/10/2019	1908750050000137	Painting	Cat sasis masir
8	26/08/2019	1908750050000110	Tampilan/Estetika	Cover sideguard kotor
9	10/06/2019	1905750050000052	Fungsional	engsel sideguard kiri bawah kocak
10	29/05/2019	1905750050000033	Fungsional	engsel sideguard kiri bawah kocak
11	02/05/2019	1904750050000006	Fungsional	gaspring/demper kiri bawah seret
12	13/05/2019	1904750050000027	Fungsional	Gotri sudut kena lem
13	22/10/2019	1910750050000141	Material	Handel CPR belang
14	22/10/2019	1910750050000142	Material	Handel CPR tajam
15	18/10/2019	1908750050000139	Material	Handel CPR tajam
16	22/10/2019	1910750050000141	Material	Handel CPR tajam
17	18/10/2019	1908750050000140	Tampilan/Estetika	Handel CPR tajam
18	17/10/2019	1908750050000137	Material	Handel CPR tajam
19	26/08/2019	1908750050000113	Material	handle cpr flas tajam
20	17/06/2019	1905750050000059	Kelengkapan komponen	Kurang as engsel kaki
21	13/05/2019	1904750050000024	Kelengkapan komponen	Kurang gotri sudut backres
22	11/05/2019	1904750050000007	Kelengkapan komponen	Kurang jempir sideguard
23	18/09/2019	1908750050000131	Las/welding	kurang las
24	26/08/2019	1908750050000114	Kelengkapan komponen	kurang logo mak
25	18/10/2019	1908750050000140	Kelengkapan komponen	Kurang logo mak
26	21/06/2019	1906750050000068	Kelengkapan komponen	Kurang panel
27	02/07/2019	1906750050000075	Kelengkapan komponen	kurang panel
28	31/05/2019	1905750050000045	Kelengkapan komponen	kurang panel bagian kaki
29	17/08/2019	1905750050000055	Kelengkapan komponen	kurang panel kepala
30	14/06/2019	1905750050000058	Kelengkapan komponen	kurang sepatu matras kneerest
31	11/07/2019	1906750050000081	Kelengkapan komponen	(2pcs)
32	17/06/2019	1905750050000059	Kelengkapan komponen	Kurang setiker beban pasien
33	17/10/2019	1908750050000136	Kelengkapan komponen	Kurang setiker CPR
34	17/10/2019	1908750050000137	Kelengkapan komponen	Kurang setiker CPR
35	16/05/2019	1904750050000030	Kelengkapan komponen	Kurang setiker CPR
36	17/10/2019	1908750050000138	Kelengkapan komponen	Kurang setiker CPR
37	18/10/2019	1908750050000139	Kelengkapan komponen	Kurang setiker CPR
38	16/05/2019	1904750050000030	Kelengkapan komponen	Kurang setiker panel
39	14/06/2019	1905750050000058	Kelengkapan komponen	kurang setiker peringatan sideguard
40	27/05/2019	1904750050000025	Kelengkapan komponen	Kurang setiker peringatan sideguard
41	16/05/2019	1904750050000030	Kelengkapan komponen	Kurang setiker power
42	29/05/2019	1905750050000037	Kelengkapan komponen	kurang sideguard kiri bawah
43	22/10/2019	1910750050000142	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E12 sideguard
44	17/06/2019	1905750050000056	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E3 handel CPR
45	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E5 handel CPR
46	26/08/2019	1908750050000110	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E5 handel CPR
47	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E5 handel CPR
48	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E5 handel CPR
49	26/08/2019	1908750050000114	Kelengkapan komponen	Kurang snapring E8(1pcs) motor
50	14/06/2019	1905750050000058	Kelengkapan komponen	backrest
51	26/08/2019	1908750050000110	Kelengkapan komponen	kurang snapring e8(2pcs)
52	31/05/2019	1905750050000045	Kelengkapan komponen	kurang stiker ekstensi
53	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	kurang stiker handle
54	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang tang infus
55	27/05/2019	1904750050000025	Kelengkapan komponen	Kurang tang infus
56	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang tang infus
57	22/10/2019	1910750050000142	Kelengkapan komponen	Kurang tutup baut M8
58	16/05/2019	1904750050000030	Kelengkapan komponen	Kurang tutup baut M8 kedudukan sideguard kheres
59	17/06/2019	1905750050000055	Kelengkapan komponen	kurang tutup baut m8(4pcs) baut matras dasar
60	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang tutup cover sideguard
61	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	backres
				Kurang tutup cover sideguard
				backres

62	26/08/2019	1908750050000115	Kelengkapan komponen	Kurang tutup cover sideguard backres
63	26/08/2019	1908750050000113	Kelengkapan komponen	kurang tutup lubang casis
64	08/08/2019	1908750050000101	Kelengkapan komponen	kurang tutup lubang casis (4pcs) Kurang tutup pipa 40A—20 spaner kaki
65	11/05/2019	1904750050000015	Kelengkapan komponen	Las matras backres bolong
66	13/05/2019	1904750050000028	Las/welding	Las matras dudukan kaki bolong
67	21/06/2019	1906750050000068	Las/welding	Las matras tengah berlubang
68	17/06/2019	1905750050000056	Las/welding	Las penyangga matras backres miring, las matras taj
69	21/06/2019	1906750050000065	Las/welding	las rangka matras tengah bolong
70	26/08/2019	1908750050000113	Las/welding	Las sasis matras jendol
71	29/05/2019	1905750050000042	Las/welding	Las tajam
72	17/10/2019	1908750050000136	Las/welding	Las tajam
73	17/10/2019	1908750050000137	Las/welding	Las tajam
74	22/10/2019	1910750050000141	Las/welding	Las tajam
75	17/10/2019	1908750050000138	Las/welding	Las tajam
76	18/10/2019	1908750050000139	Las/welding	Las tajam
77	18/10/2019	1908750050000140	Las/welding	Las tajam, bolong
78	13/05/2019	1904750050000023	Tampilan/Estetika	Lem setiker lepas
79	13/05/2019	1904750050000024	Tampilan/Estetika	Lem setiker lepas
80	29/05/2019	1905750050000046	Tampilan/Estetika	Lem sideguard setiker lepas
81	02/05/2019	1904750050090001	Tampilan/Estetika	lem stiker list sideguard mengelupas
82	26/08/2019	1908750050000113	Fungsional	lengan engsel sideguard patah
83	22/08/2019	1908750050000107	Tampilan/Estetika	list sideguard lecet
84	21/06/2019	1906750050000064	Fungsional	Motor backres nyendal-nyendal
85	29/05/2019	1905750050000033	Kelengkapan komponen	Panel Belum terpasang
86	11/05/2019	1904750050000007	Fungsional	Panel sesak
87	29/05/2019	1905750050000046	Fungsional	Panel sesak
88	11/05/2019	1904750050000014	Fungsional	Panel sesak
89	21/06/2019	1906750050000065	Fungsional	Panel sesak, pengunci nabrak
90	17/10/2019	1908750050000136	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
91	29/05/2019	1905750050000046	Tampilan/Estetika	Panel, matras, sideguard kotor
92	29/05/2019	1905750050000042	Material	Panel, sideguard ngeflles
93	18/10/2019	1908750050000140	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
94	17/10/2019	1908750050000138	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
95	18/10/2019	1908750050000139	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
96	29/05/2019	1905750050000042	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
97	30/05/2019	1905750050000038	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
98	27/05/2019	1904750050000025	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras kotor
99	22/10/2019	1910750050000141	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras, sasis kotor
100	22/10/2019	1910750050000142	Tampilan/Estetika	Panel, sideguard, matras, sasis kotor
101	17/10/2019	1908750050000138	Material	Pegangan handel tajam
102	13/05/2019	1904750050000027	Roda/castor	Pengunci castor mudah lepas
103	29/05/2019	1905750050000042	Fungsional	Pengunci engsel kaki kurang ngunci
104	07/05/2019	1904750050000002	Fungsional	pengunci sideguard tidak bisa ngunci
105	11/05/2019	1904750050000007	Fungsional	Pengunci sideguard berat
106	29/05/2019	1905750050000046	Fungsional	Pengunci sideguard berat, pengunci nabrak cover
107	21/06/2019	1906750050000064	Fungsional	Pengunci sideguard berat, pengunci nabrak cover
108	30/05/2019	1905750050000038	Fungsional	Pengunci sideguard nabrak cover
109	16/09/2019	1908750050000122	Fungsional	pipa bang infuse sesak
110	14/06/2019	1905750050000058	Fungsional	Plastik handel CPR kempot
111	18/10/2019	1908750050000140	Material	plastik kotor
112	22/08/2019	1908750050000107	Tampilan/Estetika	plastik kotor
113	26/08/2019	1908750050000113	Tampilan/Estetika	plastik matras dan sideguard kotor
114	02/07/2019	1906750050000075	Tampilan/Estetika	plastik matras dan sideguard kotor
115	09/07/2019	1906750050000076	Tampilan/Estetika	plastik panel lecet
116	08/08/2019	1908750050000101	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet
117	22/10/2019	1910750050000142	Material	Plastik panel lecet, ngeflles
118	22/10/2019	1910750050000141	Tampilan/Estetika	Plastik panel lecet, ngeflles
119	10/06/2019	1905750050000036	Material	Plastik panel pecah, bps
120	11/05/2019	1904750050000015	Material	plastik sideguard kin atas dekok
121	10/06/2019	1905750050000052	Tampilan/Estetika	Plastik sideguard lecet
122	21/06/2019	1906750050000068	Tampilan/Estetika	Plastik sideguard ngeflles
123	30/05/2019	1905750050000038	Material	Plastik sideguard ngeflles
124	29/05/2019	1905750050000046	Material	Plastik sideguard ngeflles
125	27/05/2019	1904750050000025	Material	Rangka penyangkal backrest kurang Las
126	09/08/2019	1908750050000103	Las/welding	Las

			75005	
127	02/05/2019	1904750050090004	Fungsional	release pijakan rem berat
128	02/05/2019	1904750050090001	Fungsional	release pijakan rem berat
129	10/06/2019	19057500500000036	Painting	Sasis castor plastik kena cat kasar
130	07/05/2019	19047500500000005	Fungsional	sesak
131	02/05/2019	19047500500900006	Fungsional	sesak
132	11/07/2019	19067500500000081	Tampilan/Eстетika	Setiker lem sidequard lepas
133	11/05/2019	19047500500000015	Tampilan/Eстетika	Setiker sidequard lecet
134	11/05/2019	19047500500000007	Tampilan/Eстетika	Setiker sidequard lecet
135	13/05/2019	19047500500000027	Tampilan/Eстетika	Setiker sidequard lem lepas
136	13/05/2019	19047500500000023	Tampilan/Eстетika	Setiker sudut derajat lecet
137	26/08/2019	19087500500000114	Fungsional	sideguard bagian kaki kocak
138	31/05/2019	19057500500000045	Fungsional	sideguard kaki kin kocak
139	17/10/2019	19087500500000137	Tampilan/Eстетika	Sidequard,panel,matras kotor
140	02/07/2019	19067500500000075	Tampilan/Eстетika	stiker list sideguard lecet
141	07/05/2019	19047500500000004	Tampilan/Eстетika	tutup cover kurang rapat

DAFTAR PUSTAKA

- Didiharyono, Marsal, Bakhtiar. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia Kota Palopo. *Jurnal Sainsmat*, 7, 163-176.
- Putra, T. A. T., Sukarsa, I. K. G., & Srinadi, I. G. A. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Dalam Analisis Kualitas Produk (Studi Kasus Produk Batik *Handprint* Pada PT. XYZ di Bali. *E-Jurnal Matematika*, 6, 124-130.
- Mitra, A. (2008). *Funfamentals of Quality Control and Improvement*. Canada
- Manggala, D. (2005). *Mengenal Six Sigma Secara Sederhana*. Bandung.
- Nailah, Harsono, A., & Liansari, G., P. (2004). Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Sandal Eiger S-101 *Lightspeed* dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Onlime Institut Teknologi Nasional*, 2, 256-267.
- Wahyani, W., Chobir, A & Rahmanto, D., D. (2013). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendalian Kualitas. *Jurnal Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, A-49-1 s/d A-49-14.
- Fransiscus, H., Juwono, C., P., & Astari, I., S. (2013). Implementasi Metode Six Sigma DMAIC Untuk Mengurangi *Paint Bucket* Cacat di PT. X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3, 53-64.
- Wahyuningtyas, A., T., Mustafid, & Prahutama, A. (2016). Implementasi Metode Six Sigma Menggunakan Grafik Pengendali EMWA Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kain Grei. *Jurnal Gaussian*, 5, 61-70.
- Tandianto, Caesaron, D. (2015). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan DMAIC Pada Proses *Handling Painted Body* BMW X3 (Studi Kasus: PT. Tjahja Sakti Motor). *Jurnal PASTI*, 9, 248-256.
- Amrullah, M., N., K., Mustafid & Sugito. (2016). Penerapan Six Sigma Dalam Rancangan Percobaan *Faktorial* Untuk Menentukan *Setting* Mesin Produksi Air Mineral. *Jurnal Gaussian*, 5, 143-152.
- Budiman, F., N. (2016). Analisis Usulan Implementasi Six Sigma Untuk Mengurangi Kecacatan Produk Cabinet di Dalam Gudang PT Pos Logistics Indonesia.
- Wijaya, W. (2007). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode DMAIC Untuk Mengurangi Cacat Pada Container Aki Mobil Type N-70 Pada PT. Nipress TBK.

Yuanita, A. (2018). Penerapan *Quality Control* Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Guna Meminimalkan Produk Cacat Dalam Pembuatan Sepatu Parang Pada CV. Marasabessy Bandung.

Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma. Bogor.

Hapensa, A., Harsono, A., & Fitria, L. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Ubin Teraso Pada PT. Ubin Alpen. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3, 310-320.

Zaldianto, E. (2013). Perbaikan Kualitas Pada Proses Produksi Roti Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : Perusahaan Bobo Bakery).

Trisnantoro, L., & Listyani, E. (2018, April). *Jumlah RS di Indonesia Pertumbuhan RS Publik*. Dipetik Januari 23, 2020, dari Pusat Data & Informasi Perhimpunan Rumah Sakit Seluruh Indonesia: <https://www.persi.or.id/images/2017/litbang/rsindonesia418.pdf>

Altayany, E. (2018). Analisis Prioritas Perbaikan Guna Meminimasi Waste Dominan Pada Proses Produksi Dengan *Failure Mode Effect Analysis Analytical Hierarchy Process* (FMEA AHP) (Studi Kasus : PT Lezax Nesia Jaya).