

**PERBAIKAN MUTU UNTUK MENGURANGI  
PRODUK ULTRAMAN CACAT PADA PT X  
DENGAN METODE *SIX SIGMA* DMAIC**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

**Disusun oleh :**

**Nama : Surya Santoso**

**NPM : 2014610005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**

**2018**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Surya Santoso  
NPM : 2014610005  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : PERBAIKAN MUTU UNTUK MENGURANGI PRODUK  
ULTRAMAN CACAT PADA PT X DENGAN METODE SIX  
SIGMA DMAIC

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, 2 Juli 2018

**Ketua Program Studi Teknik Industri**

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M.)

**Pembimbing Tunggal**

(Hanky Fransiscus, S.T., M.T.)



Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Katolik Parahyangan



## **Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat**

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Surya Santoso

NPM : 2014610005

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“PERBAIKAN MUTU UNTUK MENGURANGI PRODUK ULTRAMAN CACAT  
PADA PT X DENGAN METODE SIX SIGMA DMAIC”**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 2 Juli 2018

Surya Santoso  
2014610005

## ABSTRAK

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di industri manufaktur plastik yang didirikan sejak tahun 2004. PT X memproduksi berbagai macam produk yang terbuat dari plastik seperti toples, sendok, cangkir, mainan anak, dan sebagainya. Salah satu produk yang menjadi unggulan bagi PT X adalah produk ultraman. Tingginya persentase produk cacat yang dihasilkan menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT X.

Pada penelitian ini, dilakukan perbaikan mutu untuk mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan PT X pada proses produksi produk ultraman yang merupakan produk dengan persentase produk cacat dan total kerugian tertinggi. Perbaikan mutu dilakukan dengan menggunakan metodologi *Six Sigma* DMAIC. *Six Sigma* DMAIC merupakan metode peningkatan mutu yang bertujuan mengurangi cacat hingga 3,4 *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Identifikasi proses produksi ultraman dengan menggunakan diagram SIPOC dilakukan pada tahap *define* yaitu proses *degassing*, penuangan zol, *vacuum*, sampai dengan proses *packing*. Pengukuran nilai performansi perusahaan sebelum perbaikan dilakukan pada tahap *measure* dengan DPMO, *level sigma*, dan persentase produk cacat sebelum perbaikan secara berurutan adalah 47.987,56; 3,165; 8,986%. Pada tahap *analyze*, analisis akar penyebab cacat produk ultraman dianalisa menggunakan *fishbone diagram* dan penentuan prioritas perbaikan dianalisa menggunakan FMEA. Akar permasalahan yang harus diperbaiki diantaranya jarak alat bantu jemur terlalu kecil, operator menarik figur terlalu kencang, dan lain sebagainya. Perancangan usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang teridentifikasi dilakukan pada tahap *improve*. Usulan perbaikan yang diberikan berupa penyediaan indikator suhu dan alat penunjuk waktu atau *timer*, pembuatan alat bantu jemur, penggantian gunting menjadi gunting dengan material *stainless steel*, dan lain sebagainya. Pada tahap *control* akan dilakukan pengukuran kembali nilai performansi perusahaan setelah perbaikan.

Dampak dari implementasi perbaikan yang telah dilakukan adalah terjadi penurunan DPMO menjadi 9.701,064, peningkatan *level sigma* sebesar 0,675 menjadi 3,84, dan terjadi penurunan persentase produk cacat menjadi 2,4001% dari yang sebelumnya sebesar 8,986%.

## **ABSTRACT**

*PT X is a company which engaged in plastic manufacturing industry established since 2004. PT X produces various products made of plastic such as jars, spoons, cups, toys, and so forth. One of the leading products of PT X is the ultraman product. The high percentage of defective products becomes one of the problems faced by PT X.*

*In this research, quality improvement is done to reduce the number of defective products produced by PT. X on the production process of ultraman product which has the highest percentage of defect product and total loss. The quality improvement is done using Six Sigma DMAIC methodology. Six Sigma DMAIC is a quality improvement method aimed at reducing defects to 3.4 Defect Per Million Opportunities (DPMO). Identification of ultraman production process by using SIPOC diagram is done at the define stage which is process of degassing, zol pouring, vacuum, until packing process. At the measure stage, company performance value before improvement have been measured with DPMO, sigma level, and percentage of defective products before the sequential improvement were 47.987,56; 3,165; 8,986%.. In the analyze stage, the root cause of ultraman product defects has been analyzed using fishbone diagram and prioritization of improvement has been analyzed using FMEA. The main problem that must be fixed are the distance of the drying tools that is too small, the operator pulls the figure too tight, and so forth. Design improvement proposal has been done to overcome the problems identified in the improve stage. Proposed improvements were provision of temperature indicators and time indicators (timer), drying tools availability, scissors replacement into scissors with stainless steel material, and so forth. In the control phase, the performance of the company will be measured again after the repairing process.*

*The impact of implementation of the improvements has been done was the decrease of DPMO to 9,701,064, the increase of sigma level of 0.675 to 3.84, and a decrease of the percentage of defective products to 2.4001% from the previous 8.986%.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Perbaikan Mutu untuk Mengurangi Produk Ultraman Cacat pada PT X dengan Metode *Six Sigma* DMAIC”. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, kemudahan akses, dan dukungan secara moral dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Hanky Fransiscus, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian ini yang telah memberikan bimbingan dan dukungan serta masukan bagi penulis dalam penyusunan penelitian.
2. Bapak Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D dan Bapak Alfian, S.T., M.T. selaku dosen penguji proposal. Terima kasih atas masukan yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Yogi Yusuf Wibisono, S.T., M.T dan Bapak Alfian, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang akhir. Terima kasih atas masukan yang diberikan kepada penulis.
4. Bapak Djoko Budiman selaku pimpinan PT X serta seluruh pekerja yang telah memberikan kesempatan dan meluangkan waktunya sehingga penulis mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.
5. Bapak Hantara yang telah meluangkan waktu dan membantu penulis dalam mendapatkan izin sehingga penulis dapat melakukan penelitian di PT X.
6. Bapak Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., MIM. selaku koordinator skripsi dan Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan petunjuk dan arahan dalam penyusunan penelitian ini.

7. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan senantiasa mendoakan penulis selama penyusunan penelitian ini.
8. Florencia Stefka Handajaya yang selalu memberikan dukungan moral dan doa serta senantiasa menyemangati penulis dalam penyusunan penelitian ini.
9. Trifena Gunawan, Adrian Hartanto, dan Ria Ellysa yang dengan sabar menjawab segala pertanyaan penulis terkait dengan topik penelitian penulis ini.
10. Teman-teman seperjuangan dalam belajar dan bermain : Henry Dharmawan, Daniel Richard, Eric Sentosa, Raihan, Ranggi Maharani, Alvin Christanto, Willy Christianto, Nila Sari, Giovanni P.W.S, Valentina Rosalia, Sebastian Adhitama, Michael Christianto, serta seluruh teman lain yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan penelitian ini.
11. Nathan Aldric, Julius, Naomi Santoso, Felicia Alda, Andhika, Vania Ighes, Tika, Maressa, dan Adrian Hartanto selaku teman penulis yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama penelitian.
12. Pak Surip, Pak Deden, Pak Sastran, dan Pak Ferri yang telah memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyusun penelitian ini dengan lancar dan baik.
13. Rekan-rekan Asisten Praktikum Proses Manufaktur dan Praktikum Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan penelitian ini.
14. Seluruh teman-teman TI angkatan 2014 dan teman-teman kelas A yang telah memberikan motivasi, semangat, dan dukungan kepada penulis.
15. Pak Matheus yang membantu penulis dan dengan sabar menjawab seluruh pertanyaan penulis selama penelitian.
16. Seluruh tim dosen TI UNPAR yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis
17. Bapak Pekarya yang membantu dalam penyediaan ruangan sehingga pelaksanaan seminar dan sidang akhir dapat berjalan dengan lancar.

Akhir kata, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah disebutkan dan pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Tanpa dukungan dan doa yang diberikan pihak tersebut, penulis tidak dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Besar harapan penulis agar penelitian yang ini dapat bermanfaat bagi pihak perusahaan maupun pembaca. Penulis sangat mengapresiasi segala kritik dan saran yang telah diberikan kepada penulis untuk penyempurnaan penelitian ini.

Bandung, 29 Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1..Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2..Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-3
I.3..Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-9
I.4..Tujuan Penelitian.....	I-9
I.5..Manfaat Penelitian.....	I-10
I.6..Metodologi Penelitian.....	I-10
I.7..Sistematika Penulisan.....	I-13
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1 Definisi Kualitas.....	II-1
II.2 Pengendalian dan Peningkatan Kualitas.....	II-2
II.3 <i>Six Sigma</i> .....	II-3
II.4 Metodologi <i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i> (DMAIC).....	II-5
II.4.1 Tahap <i>Define</i> .....	II-6
II.4.1.1 Peta Proses Operasi.....	II-8
II.4.1.2 Diagram SIPOC.....	II-8
II.4.2 Tahap <i>Measure</i> .....	II-10
II.4.2.1 Peta Kendali.....	II-10
II.4.2.2 Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma .....	II-13
II.4.3 Tahap <i>Analyze</i> .....	II-14
II.4.3.1 Diagram Sebab-Akibat .....	II-14
II.4.3.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	II-15
II.4.4 Tahap <i>Improve</i> .....	II-19

II.4.4.1 <i>Visual Display</i> .....	II-20
II.4.4.2 Instruksi Kerja.....	II-21
II.4.4.3 <i>Reinforcement Theory</i> .....	II-21
II.4.4.4 Perancangan Alat Bantu.....	II-22
II.4.5 Tahap <i>Control</i> .....	II-23
II.4.5.1 Pengujian Hipotesis.....	II-23
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>III-1</b>
III.1 Tinjauan Perusahaan.....	III-1
III.2 <i>Define</i> .....	III-2
III.2.1 Identifikasi Proses Produksi Ultraman.....	III-2
III.2.2 Diagram SIPOC Proses Produksi Ultraman.....	III-10
III.2.3 Penentuan <i>Critical to Quality</i> (CTQ).....	III-27
III.3 <i>Measure</i> .....	III-30
III.3.1 Pengujian Faktor Model Ultraman dengan ANOVA.....	III-31
III.3.2 Pengumpulan Data Cacat Produk Ultraman	
Sebelum Perbaikan.....	III-33
III.3.3 Pembuatan <i>Control Chart</i> Data Cacat Produk Ultraman	
Sebelum Perbaikan.....	III-34
III.3.2 Perhitungan Nilai Performansi PT X Sebelum	
Perbaikan.....	III-37
<b>BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN.....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1 <i>Analyze</i> .....	IV-1
IV.1.1 <i>Fishbone Diagram</i> .....	IV-1
IV.1.1.1 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat <i>Bubble</i> .....	IV-2
IV.1.1.1 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat Kontaminan.....	IV-3
IV.1.1.1 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat <i>Deform</i> .....	IV-5
IV.1.1.1 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat Gores.....	IV-7
IV.1.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	IV-8
IV.2 <i>Improve</i> .....	IV-20
IV.2.1 Pembuatan Instruksi Kerja Penggunaan <i>Mold</i> .....	IV-20
IV.2.2 Penyediaan Alat Penunjuk Waktu ( <i>Timer</i> 5 detik) .....	IV-22
IV.2.3 Pembuatan Alat Bantu Jemur Bertingkat.....	IV-23
IV.2.4 Pembersihan Secara Rutin Sebelum dan	
Setelah Mesin Digunakan.....	IV-23

IV.2.5 Penyediaan Indikator Suhu Panas Air.....	IV-26
IV.2.6 Pelatihan <i>Skill</i> Operator Setiap Sabtu Minggu	
Kedua dan Keempat.....	IV-28
IV.2.7 Pembuatan Alat Bantu <i>Drilling</i> .....	IV-28
IV.2.8 Penggajian Gunting dengan Material <i>Stainless Steel</i> .....	IV-29
IV.2.9 Pembuatan Instruksi Kerja Penggunaan Ember.....	IV-30
IV.2.10 Pemberian Bonus Berdasar Sistem Poin	
dan Evaluasi Bulanan.....	IV-32
IV.2.11 Pembuatan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi <i>Seal</i> .....	IV-33
IV.2.12 Pembuatan Instruksi Kerja Penggunaan <i>Mold</i>	
dan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi <i>Mold</i> .....	IV-34
IV.2.13 Pembuatan <i>Visual Display</i> .....	IV-35
IV.2.14 Memberikan <i>Training</i> Bulanan Kepada Operator.....	IV-38
IV.2.15 Pembuatan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi Gunting.....	IV-38
IV.3 <i>Control</i> .....	IV-41
IV.3.1 Pengumpulan Data Cacat Produk Ultraman	
Setelah Perbaikan.....	IV-41
IV.3.2 Pembuatan <i>Control Chart</i> Data Cacat Produk Ultraman	
Setelah Perbaikan.....	IV-42
IV.3.3 Perhitungan Nilai Performansi PT X Setelah Perbaikan...	IV-45
IV.3.4 Perhitungan Proporsi Produk Cacat	
dan Rata-rata Jumlah cacat.....	IV-46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Data Historis Produksi dan Jumlah Produk Cacat Juli-Agustus 2017.....	I-4
Tabel I.2	Data Historis Produksi dan Jumlah Produk Cacat September-Oktober 2017.....	I-4
Tabel I.3	Data Historis dan Jumlah Produk Cacat November-Desember 2017.....	I-5
Tabel I.4	Harga Jual per Unit.....	I-6
Tabel I.5	Perhitungan Total Kerugian Perusahaan.....	I-7
Tabel II.1	Standar Penilaian <i>Severity</i> pada FMEA.....	II-17
Tabel II.2	Standar Penilaian <i>Occurance</i> pada FMEA.....	II-18
Tabel II.3	<i>Standar</i> Penilaian Efektivitas <i>pada FMEA</i> .....	II-18
Tabel III.1	Rekapitulasi CTQ dan Jenis Cacat.....	III-30
Tabel III.2	Rekapitulasi Jumlah Cacat per <i>Subgroup</i> .....	III-31
Tabel III.3	Data Cacat Produksi Ultraman Sebelum Perbaikan.....	III-33
Tabel IV.1	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	IV-10
Tabel IV.2	Rekapitulasi Penilaian FMEA dan Usulan Perbaikan yang Diajukan.....	IV-19
Tabel IV.3	Usulan Instruksi Kerja Penggunaan <i>Mold</i> .....	IV-21
Tabel IV.4	Usulan Instruksi Kerja <i>Maintenance</i> Pembersihan Bak <i>Degassing</i> .....	IV-24
Tabel IV.5	Usulan Instruksi Kerja Penggunaan Ember.....	IV-31
Tabel IV.6	Usulan Sistem Poin.....	IV-33
Tabel IV.7	Rekapitulasi Status Implementasi Usulan Perbaikan.....	IV-39
Tabel IV.8	Data Cacat Produksi Ultraman Setelah Perbaikan.....	IV-41
Tabel IV.9	Perbandingan Nilai DPMO, Level Sigma, Proporsi <i>Defective</i> ..	IV-46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Produk Unggulan yang Diproduksi Kontinu.....	I-6
Gambar I.2	Metodologi Penelitian Perbaikan Produk Ultraman.....	I-11
Gambar II.1	Konsep <i>Six Sigma</i> Motorola .....	II-4
Gambar II.2	Tahapan dalam DMAIC .....	II-5
Gambar II.3	Penulisan Diagram SIPOC .....	II-9
Gambar II.4	Contoh Diagram Sebab-Akibat.....	II-14
Gambar II.5	Contoh Format Kop Tabel FMEA.....	II-16
Gambar III.1	Bahan Baku Utama Produk Ultraman (Zol) (kiri) dan Drum Penyimpanan Bahan Baku (kanan) .....	III-2
Gambar III.2	Produk Ultraman .....	III-3
Gambar III.3	Proses <i>Degassing</i> .....	III-3
Gambar III.4	Proses Penuangan Zol ke Dalam Mold.....	III-4
Gambar III.5	<i>Mold</i> Badan (a); <i>Mold</i> Kaki (b); <i>Mold</i> Tangan Kiri (c); <i>Mold</i> Tangan Kanan (d) .....	III-4
Gambar III.6	Proses <i>Vacuum</i> .....	III-5
Gambar III.7	Proses Pemanasan .....	III-5
Gambar III.8	Proses Pendinginan (kiri) dan Proses Pencabutan (kanan) .....	III-6
Gambar III.9	Proses <i>Cutting</i> (kiri) dan Proses <i>Drilling</i> (kanan).....	III-6
Gambar III.10	Sebelum Proses <i>Cutting</i> (kiri) dan Sesudah Proses <i>Cutting</i> (kanan).....	III-7
Gambar III.11	Proses Perebusan (kiri) dan Proses Oven (kanan) .....	III-8
Gambar III.12	Proses Pengecatan .....	III-8
Gambar III.13	Proses Pengecatan Secara Manual .....	III-9
Gambar III.14	Proses Pemberian Merek dan <i>Brand</i> .....	III-9
Gambar III.15	Produk Ultraman Siap Kirim .....	III-10
Gambar III.16	Diagram SIPOC Proses <i>Degassing</i> .....	III-11
Gambar III.17	Diagram SIPOC Proses Produksi Ultraman Keseluruhan .....	III-12
Gambar III.18	Diagram SIPOC Proses Penuangan Zol .....	III-13
Gambar III.19	Diagram SIPOC Proses <i>Vacuum</i> .....	III-14

Gambar III.20 Diagram SIPOC Proses Pemanasan .....	III-15
Gambar III.21 Diagram SIPOC Proses Pendinginan .....	III-16
Gambar III.22 Diagram SIPOC Proses Pencabutan Figur .....	III-17
Gambar III.23 Diagram SIPOC Proses <i>Cutting</i> .....	III-18
Gambar III.24 Diagram SIPOC Proses <i>Drilling</i> .....	III-19
Gambar III.25 Diagram SIPOC Proses Perebusan .....	III-20
Gambar III.26 Diagram SIPOC Proses Oven .....	III-21
Gambar III.27 Diagram SIPOC Proses Pengecatan Menggunakan Mesin <i>Spraybooth</i> .....	III-22
Gambar III.28 Diagram SIPOC Proses Pengecatan Secara Manual .....	III-23
Gambar III.29 Diagram SIPOC Proses Pemberian Merek dan <i>Brand</i> Produk	III-24
Gambar III.30 Diagram SIPOC Proses <i>Assembly</i> .....	III-25
Gambar III.31 Diagram SIPOC Proses <i>Packing</i> Produk Ultraman .....	III-26
Gambar III.32 Cacat <i>Bubble</i> .....	III-28
Gambar III.33 Cacat Kontaminan .....	III-29
Gambar III.34 Cacat <i>Deform</i> .....	III-29
Gambar III.35 Cacat Gores .....	III-30
Gambar III.36 Hasil Uji ANOVA terhadap Faktor Model Ultraman dan Jenis Cacat.....	III-32
Gambar III.37 Peta Kendali p untuk Proporsi Produk Cacat Ultraman Sebelum Perbaikan .....	III-35
Gambar III.38 Peta Kendali u untuk Jumlah Cacat per Unit Ultraman Sebelum Perbaikan.....	III-36
Gambar IV.1 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat <i>Bubble</i> .....	IV-2
Gambar IV.2 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat Kontaminan.....	IV-3
Gambar IV.3 Alat Bantu Jemur.....	IV-5
Gambar IV.4 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Cacat <i>Deform</i> .....	IV-5
Gambar IV.5 <i>Fishbone Diagram</i> Jenis Gores.....	IV-7
Gambar IV.6 Usulan Instruksi Kerja Penggunaan <i>Mold</i> .....	IV-22
Gambar IV.7 Usulan Penyediaan Alat Penunjuk Waktu.....	IV-22
Gambar IV.8 Usulan Alat bantu Jemur Bertingkat.....	IV-23
Gambar IV.9 Instruksi Kerja <i>Maintenance</i> Pembersihan Bak <i>Degassing</i> .....	IV-26
Gambar IV.10 Penyediaan Indikator Suhu Panas Air.....	IV-27
Gambar IV.11 Skema Rangkaian <i>Thermostat</i> .....	IV-27

Gambar IV.12 Alat Bantu <i>Drilling</i> .....	IV-28
Gambar IV.13 Alat Bantu <i>Drilling</i> Perusahaan.....	IV-29
Gambar IV.14 Penggantian Gunting dengan Kualitas Baik.....	IV-30
Gambar IV.15 Pemasangan Instruksi Kerja Pembersihan Ember.....	IV-32
Gambar IV.16 Pemasangan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi <i>Seal</i> .....	IV-34
Gambar IV.17 Pemasangan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi <i>Mold</i> .....	IV-35
Gambar IV.18 Rancangan <i>Visual Display</i> .....	IV-37
Gambar IV.19 Pemasangan <i>Visual Display</i> .....	IV-37
Gambar IV.20 Pemasangan <i>Form</i> Pemeriksaan Kondisi Gunting.....	IV-38
Gambar IV.21 Peta Kendali p untuk Proporsi Produk Cacat Ultraman Setelah Perbaikan.....	IV-43
Gambar IV.22 Perbandingan Peta Kendali p Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	IV-43
Gambar IV.23 Peta Kendali u untuk Jumlah Cacat per Unit Ultraman Setelah Perbaikan.....	IV-44
Gambar IV.24 Perbandingan Peta Kendali u Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	IV-45

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A *FORM PEMERIKSAAN KONDISI SEAL*
- LAMPIRAN B *FORM PEMERIKSAAN KONDISI MOLD*
- LAMPIRAN C *FORM PEMERIKSAAN KONDISI GUNTING*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada Bab ini dibahas mengenai permasalahan yang terjadi pada objek penelitian. Pembahasan dilakukan dengan mengetahui latar belakang masalah kemudian dilanjutkan dengan identifikasi masalah pada objek penelitian. Berdasarkan pembahasan tersebut, diketahui permasalahan yang dibahas lebih lanjut pada penelitian.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan zaman yang diikuti dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan dunia industri di Indonesia juga semakin meningkat khususnya di Pulau Jawa. Industri tersebut meliputi industri manufaktur, tekstil, garmen, otomotif, elektronik, makanan, jasa konsultan, dan lain-lain. Menurut Dirjen Pengembangan Perwilayahan Industri Kemenperin yaitu Mulyadi (2016) penyebaran industri di Pulau Jawa berada pada kisaran 75%, sedangkan 25% berada di luar Pulau Jawa. Menurut beliau, penyebaran dan pertumbuhan industri di Pulau Jawa juga akan terus meningkat hingga tahun 2025. Hal tersebut dikarenakan Pulau Jawa memiliki sumber daya maupun infrastruktur yang menunjang untuk dijadikan lokasi pengembangan industri bila dibandingkan dengan pulau lainnya.

Perkembangan dunia industri yang terus meningkat juga diiringi dengan peningkatan persaingan antar industri yang semakin tinggi pula. Setiap industri akan terus berupaya memiliki daya saing yang terbaik dengan mempertahankan kualitasnya yang telah memiliki penilaian yang baik di mata konsumen dan meningkatkan terus kualitasnya apabila masih kalah dengan kompetitornya. Tuntutan kebutuhan konsumen yang tidak hanya mementingkan penampilan produk melainkan menuntut kualitas akan produk maupun jasa yang dihasilkan oleh suatu perusahaan. Dalam upaya mempertahankan konsumennya agar tidak beralih kepada produsen lain di masa persaingan industri yang terus meningkat, perusahaan akan terus menerus mengoptimalkan sistem produksinya agar menghasilkan produk dengan kualitas yang diharapkan konsumennya.

Perusahaan yang mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang sesuai dengan harapan konsumennya telah memiliki kunci sukses dalam upaya menjaga loyalitas dari konsumen terhadap perusahaan dan dapat meningkatkan keuntungan perusahaan. Menurut Montgomery (2013), kualitas merupakan salah satu faktor keputusan penting dari konsumen dalam melakukan pemilihan produk dan jasa. Oleh karena kedua hal tersebut, setiap perusahaan akan terus berlomba untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik untuk mempertahankan loyalitas konsumen dan menarik konsumen baru.

Produk dengan kualitas terbaik perlu dihasilkan agar loyalitas konsumen dapat dipertahankan dan ditingkatkan. Akan tetapi, pada penerapannya tidak ada perusahaan yang mampu menghasilkan produk dengan kualitas sesuai dengan harapan konsumennya secara sempurna. Berdasarkan hal tersebut, hal yang dapat dilakukan suatu perusahaan adalah dengan berupaya untuk mencapai kedekatan hasil sesuai dengan harapan konsumen tersebut. PT X merupakan salah satu perusahaan yang mengalami permasalahan tersebut. PT X merupakan sebuah perusahaan yang berlokasi di Lebaksiu Lor, Lebaksiu, Tegal, Jawa Tengah yang bergerak di industri manufaktur plastik. PT X memproduksi berbagai produk manufaktur plastik seperti gelas, toples, sendok, garpu, mainan anak, dan lain-lain. Perkembangan industri yang semakin pesat khususnya di Pulau Jawa membuat PT X memiliki banyak pesaing di bidang yang serupa. PT X menjalankan berbagai macam strategi, baik dari proses perancangan hasil tampilan dan karakteristik produk hingga melakukan proses pemantauan di lantai produksi agar menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan dan mampu memenuhi harapan konsumen.

PT X menetapkan kualitas sebagai bagian yang sangat penting dan krusial dalam upaya memenuhi harapan konsumen dan menghasilkan loyalitas konsumen yang tinggi. Dalam upaya mencapai kualitas yang sesuai dengan harapan konsumen, saat ini PT X menerapkan penjaminan kualitas sesuai standar ISO 9001 : 2008 untuk mempertahankan kualitas produk sesuai dengan permintaan konsumen. PT X juga memiliki divisi *quality control* untuk menjaga proses produksi agar menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Meskipun telah menerapkan penjaminan kualitas sesuai standar ISO 9001 : 2008, tetap saja masih ditemukan produk dengan kualitas di bawah standar atau merupakan produk cacat. Dihasilkannya produk cacat mengakibatkan

terbuangnya waktu produksi serta adanya biaya tambahan untuk melakukan *rework* maupun mengulang proses produksi agar dihasilkan produk dengan kualitas yang sesuai spesifikasi, serta sejumlah biaya yang perlu dikeluarkan karena banyaknya material yang terbuang sia-sia. Terbuangnya waktu produksi tak jarang membuat PT X harus melakukan lembur untuk mengejar target produksi yang bisa mengancam kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Selain itu apabila terdapat produk cacat yang lolos dan sampai ke tangan konsumen akan menurunkan kepuasan konsumen dan membuat konsumen tidak lagi membeli produk dari PT X yang tentu menjadi kerugian paling besar bagi perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, PT X merasa sangat perlu melakukan perbaikan dalam proses produksi untuk mengurangi jumlah produk cacat pada PT X. Perbaikan yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan kualitas dengan metode yang tepat untuk mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan oleh PT X dan dapat membantu perusahaan untuk menjaga kepuasan konsumen.

## **I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah**

PT X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di industri manufaktur plastik. PT X memiliki tiga *strategic business unit* (SBU) yaitu AKG, SGI, dan KAT. Masing-masing SBU yang dimiliki oleh perusahaan tersebut memiliki fungsi yang berbeda dan memproduksi berbagai jenis produk yang berbeda pula, meliputi gelas plastik, kontainer plastik, toples plastik, mainan anak dan berbagai macam produk lainnya yang terbuat dari plastik. Meskipun memiliki fungsi dan hasil produksi yang berbeda, ketiga SBU tersebut memiliki lokasi yang sama yaitu di Lebaksiu, Tegal, Jawa tengah. AKG merupakan SBU yang berfungsi untuk memproduksi berbagai macam produk plastik dengan produk unggulan seperti gelas, kontainer, sendok, piring, *puzzle*, toples, cangkir, dan lain-lain. KAT berfungsi sebagai tempat diakukannya proses *packaging* dan pengiriman produk ke konsumen. Sedangkan SGI merupakan SBU yang difokuskan untuk memproduksi mainan anak dengan produk unggulannya yaitu ultraman. Ultraman merupakan produk unggulan sebab merupakan hasil kerjasama dengan pihak Jepang dan berlisensi Bandai. Pembagian perusahaan

menjadi tiga merupakan salah satu strategi bisnis yang diterapkan oleh perusahaan.

Saat ini perusahaan masih menghasilkan cukup banyak produk cacat. Produk cacat yang dihasilkan perusahaan tentu menghasilkan kerugian bagi perusahaan secara finansial maupun waktu produksi yang terbuang sia-sia. Selain itu, akibat adanya produk cacat membuat adanya kerugian penggunaan material secara sia-sia dan perusahaan kehilangan keuntungan dari produk yang gagal dijual ke konsumen. Berdasarkan data historis yang dimiliki perusahaan pada bulan Juli hingga Desember 2017, rata-rata proporsi produk unggulan cacat yang dihasilkan adalah sebesar 3,13 %. Proporsi produk cacat untuk masing-masing produk unggulan dapat dilihat pada Tabel I.1, Tabel I.2, dan Tabel I.3 dengan *cell* berwarna kuning menunjukkan proporsi cacat terbesar.

Tabel I.1 Data Historis Produksi dan Jumlah Produk Cacat Juli-Agustus 2017

Nama Produk	Bulan					
	Juli			Agustus		
	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)
Puzzle Huruf	1.725.000	2.872	0,17	600.000	739	0,12
Cangkir	260.550	5.467	2,10	78.336	2.716	3,47
Gelas	0	0	0,00	0	0	0,00
Mobil Besar	30.439	656	2,16	56.980	1.262	2,21
Kontainer	0	0	0,00	0	0	0,00
Toples	53.060	1.389	2,62	53.010	1.280	2,41
Toples Propan	0	0	0,00	28.044	643	2,29
Ultraman	0	0	0,00	0	0	0,00

Tabel I.2 Data Historis Produksi dan Jumlah Produk Cacat September-Oktober 2017

Nama Produk	Bulan					
	September			Oktober		
	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)
Puzzle Huruf	1.355.000	16.868	1,24	0	0	0,00
Cangkir	3.325	96	2,89	0	0	0,00
Gelas	21.840	649	2,97	0	0	0,00
Mobil Besar	27.280	169	0,62	0	0	0,00
Kontainer	10.080	274	2,72	0	0	0,00
Toples	321.804	3.341	1,04	233.142	4.324	1,85

Toples Propan	19.712	476	2,41	34.922	1.001	2,87
Ultraman	10.471	897	8,57	10.398	901	8,67

Tabel I.3 Data Historis dan Jumlah Produk Cacat November-Desember 2017

Nama Produk	Bulan					
	November			Desember		
	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)	Produksi (unit)	NG (unit)	Proporsi (%)
Puzzle Huruf	0	0	0,00	0	0	0,00
Cangkir	0	0	0,00	0	0	0,00
Gelas	136.080	3.657	2,69	0	0	0,00
Mobil Besar	0	0	0,00	0	0	0,00
Kontainer	0	0	0,00	0	0	0,00
Toples	193.973	3.786	1,95	68.874	2.067	3,00
Toples Propan	48.076	1.161	2,41	28.324	869	3,07
Ultraman	10.591	961	9,07	10.491	946	9,02

Berdasarkan Tabel I.1, Tabel I.2, dan Tabel I.3 dapat dilihat bahwa tidak semua produk yang dihasilkan perusahaan diproduksi secara kontinu melainkan beberapa produk diproduksi hanya berdasarkan jumlah pesanan dari konsumen. Penelitian sebaiknya dilakukan pada produk yang diproduksi secara kontinu agar dapat terlihat perbedaan hasil sebelum perbaikan dan setelah perbaikan untuk melihat apakah implementasi yang dilakukan memberikan hasil yang signifikan pada perusahaan. Berdasarkan Tabel I.1, Tabel I.2, dan Tabel I.3 terdapat tiga produk yang diproduksi secara kontinu yaitu ultraman, toples dan toples propan.

Toples dan toples propan merupakan produk dengan bahan dasar yang sama yaitu *polypropilen*, perbedaan kedua produk ini terletak pada fungsi dan ketebalan dari produk serta pewarna yang digunakan. Pada produk toples digunakan pewarna selain warna putih dan berfungsi untuk tempat penyimpanan makanan ringan sedangkan toples propan hanya menggunakan pewarna warna putih dan berfungsi untuk tempat cat. Toples propan juga memiliki ketebalan yang lebih tebal bila dibandingkan dengan toples. Selain itu perbedaan antara toples dan toples propan terlihat dari bentuk produknya sehingga *mold* atau cetakan yang digunakan untuk membuat produk toples dan toples propan juga berbeda. Produk ultraman merupakan produk unggulan dalam kategori mainan anak yang diproduksi oleh PT X. Namun penelitian yang dilakukan hanya

terfokus pada satu produk saja. Penelitian difokuskan hanya pada satu produk saja dengan tujuan agar hasil penelitian lebih komprehensif dan terfokus. Gambar I.1 menunjukkan ketiga produk unggulan yang diproduksi secara kontinu.



Gambar I.1. Produk Unggulan yang Diproduksi Kontinu

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan, perusahaan merekomendasikan untuk meneliti lebih lanjut produk ultraman dengan berbagai pertimbangan. Pertama, produk ultraman merupakan produk perusahaan yang memiliki harga jual yang paling tinggi diantara produk lainnya. Tabel I.4 menunjukkan perbandingan harga jual per unit ultraman dengan produk lainnya yang ditunjukkan pada *cell* yang berwarna kuning.

Tabel I.4 Harga Jual per Unit

Nama Produk	Harga Jual per Unit
Puzzle Huruf	Rp 340,00
Cangkir	Rp 2.050,00
Gelas	Rp 2.210,00
Mobil Besar	Rp 3.025,00
Kontainer	Rp 4.635,00
Toples	Rp 4.250,00
Toples Propan	Rp 3.610,00
Ultraman	Rp 57.000,00

Setelah mengetahui harga jual per unit, selanjutnya dilakukan perhitungan total kerugian perusahaan akibat adanya produk cacat. Perhitungan total kerugian perusahaan akibat adanya produk cacat yang dihasilkan selama bulan Juli sampai bulan Desember 2017 dilakukan dengan mengalikan rata-rata produk cacat selama bulan Juli sampai bulan Desember 2017 dengan harga jual produk. Tabel I.5 menunjukkan hasil perhitungan total kerugian perusahaan.

Tabel I.5 Perhitungan Total Kerugian Perusahaan

Nama Produk	Rata-Rata Produk NG	Total Kerugian
Puzzle Huruf	3.414	Rp 1.160.760,00
Cangkir	1.380	Rp 2.829.000,00
Gelas	718	Rp 1.586.780,00
Mobil Besar	348	Rp 1.052.700,00
Kontainer	46	Rp 213.210,00
Toples	2.698	Rp 11.466.500,00
Toples Propan	692	Rp 2.498.120,00
Ultraman	927	Rp 52.839.000,00

Berdasarkan Tabel I.5 dapat diamati jika total kerugian terbesar bagi perusahaan yang dihasilkan akibat adanya produk cacat selama bulan September hingga Desember 2017 adalah total kerugian akibat adanya produk ultraman yang cacat (*cell* berwarna kuning). Hal ini memperkuat pertimbangan yang diberikan perusahaan untuk memilih produk ultraman sebagai fokus penelitian yang dilakukan. Pertimbangan kedua, proses produksi ultraman masih menggunakan proses produksi *hand made* yang mengandalkan manusia sehingga banyak hal yang dapat di *improve*. Ketiga ultraman merupakan produk yang diberikan perhatian ekstra oleh perusahaan sebab perusahaan merupakan perusahaan pertama di Indonesia yang mampu bekerja sama dengan pihak Perusahaan S yang berasal dari Negara Jepang untuk memproduksi ultraman. Oleh karena itu, perusahaan sangat ingin menjaga dan meningkatkan kualitas produk ultraman untuk menjaga relasi kerja sama dengan pihak Jepang dan meningkatkan loyalitas konsumen. Produk ultraman yang dihasilkan perusahaan memiliki lima macam model yaitu ultraman tiga, ultraman dyna, ultraman mebius, ultraman gaia, dan ultraman leo. Perbedaan ultraman-ultraman tersebut hanya pada bentuk dan warna, namun proses produksi pembuatannya tidak ada perbedaan. Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara dengan pimpinan

produksi yang mengatakan bahwa proses produksi yang untuk kelima jenis ultraman adalah sama. Sehingga penelitian dapat dilakukan untuk produk ultraman.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang diberikan perusahaan tersebut maka produk yang terpilih sebagai fokus penelitian adalah ultraman. Selain itu pemilihan produk ultraman sebagai fokus penelitian dikarenakan produk ultraman memiliki proporsi produk cacat yang paling besar bila dibandingkan dengan produk lainnya yang dapat dilihat pada Tabel I.2 dan Tabel I.3. Meskipun ultraman merupakan produk baru yang mulai diproduksi di bulan September 2017, produk ultraman tetap dapat dipilih sebagai objek penelitian sebab perusahaan telah melakukan *trial* proses pembuatan produk ultraman yang di pantau oleh *expert* dari perusahaan kerja sama yang berasal dari Jepang selama setahun penuh. Sehingga perusahaan dapat dikatakan telah melewati fase pembelajaran dan proses pembuatan produk ultraman dan telah melewati tahapan proses penyesuaian produksi. Selain itu produk ultraman juga memiliki permintaan (*demand*) dari konsumen yang kontinu.

Terdapat beberapa jenis cacat yang dapat terjadi selama proses produksi ultraman diantaranya yaitu cacat gores dan cacat *deform*. Produk yang mengalami cacat tidak dapat di daur ulang melainkan menjadi *waste*. Hal ini yang menyebabkan kerugian yang diakibatkan produk cacat ultraman sangat besar, sebab pada produk lain yang mengalami cacat akan di *crusher* dan dijual sebagai biji plastik daur ulang. Kerugian yang besar bagi perusahaan akibat produk cacat ultraman ini menjadi alasan perlu dilakukannya perbaikan kualitas terhadap produk ultraman. Perbaikan kualitas dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu beberapa metode yaitu *Six Sigma*, *Total Quality Management* (TQM), serta PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Pada penelitian kali ini digunakan metode *Six Sigma*, penggunaan metode ini karena *Six Sigma* merupakan metode peningkatan kualitas secara terus menerus dan mampu meningkatkan kualitas untuk mencapai kualitas terbaik yaitu menuju target 3,4 DPMO (*defect per million opportunities*) atau 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (Gaspersz, 2002). *Six Sigma* juga menggunakan alat-alat statistik yang lengkap dan jelas yang tersusun dalam kerangka DMAIC dengan langkah-langkah yang jelas dan terstruktur. Metodologi DMAIC sistematis dan terstruktur dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam upaya melakukan peningkatan kualitas secara

kontinu dan pencapaian target *Six Sigma*. Perbaikan kualitas dengan *Six Sigma* DMAIC diharapkan dapat mengurangi jumlah produk cacat pada PT X sehingga kualitas dari produk yang dihasilkan perusahaan juga semakin meningkat.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan dan dipaparkan terhadap PT X, selanjutnya dapat dilakukan penarikan beberapa perumusan masalah sebagai berikut.

1. Apa saja faktor penyebab cacat pada produk ultraman?
2. Apa usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi cacat yang terjadi pada produk ultraman?
3. Bagaimana hasil kualitas produk ultraman setelah dilakukan penerapan usulan perbaikan yang diberikan pada PT X yang ditinjau berdasarkan DPMO, *level sigma* dan proporsi produk cacat?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Pada penelitian yang dilakukan, digunakan pembatasan masalah dan asumsi penelitian. Pembatasan masalah dilakukan dengan tujuan agar penelitian tidak terlalu luas dan dapat terfokus pada ruang lingkup permasalahan yang akan diselesaikan. Berikut merupakan pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian.

1. Penelitian hanya dilakukan pada produk ultraman.
2. Penelitian tidak mempertimbangkan biaya.
3. Penelitian yang dilakukan hanya menggunakan satu siklus dari *Six Sigma* DMAIC.

Selanjutnya dipaparkan pula asumsi penelitian agar dapat memperjelas penelitian yang dilakukan. Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah proses produksi pada PT X tidak mengalami perubahan selama penelitian dilakukan.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diperoleh beberapa tujuan dari penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

1. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan cacat pada produk ultraman.

2. Memperoleh usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi cacat yang terjadi pada produk ultraman.
3. Mengetahui hasil kualitas produk ultraman setelah dilakukan penerapan usulan perbaikan yang diberikan pada PT X yang ditinjau berdasarkan DPMO, *level sigma* dan proporsi produk cacat

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa manfaat. Manfaat-manfaat tersebut ditujukan bagi pengembangan keilmuan dan pihak perusahaan. Berikut merupakan manfaat-manfaat dari penelitian yang dilakukan.

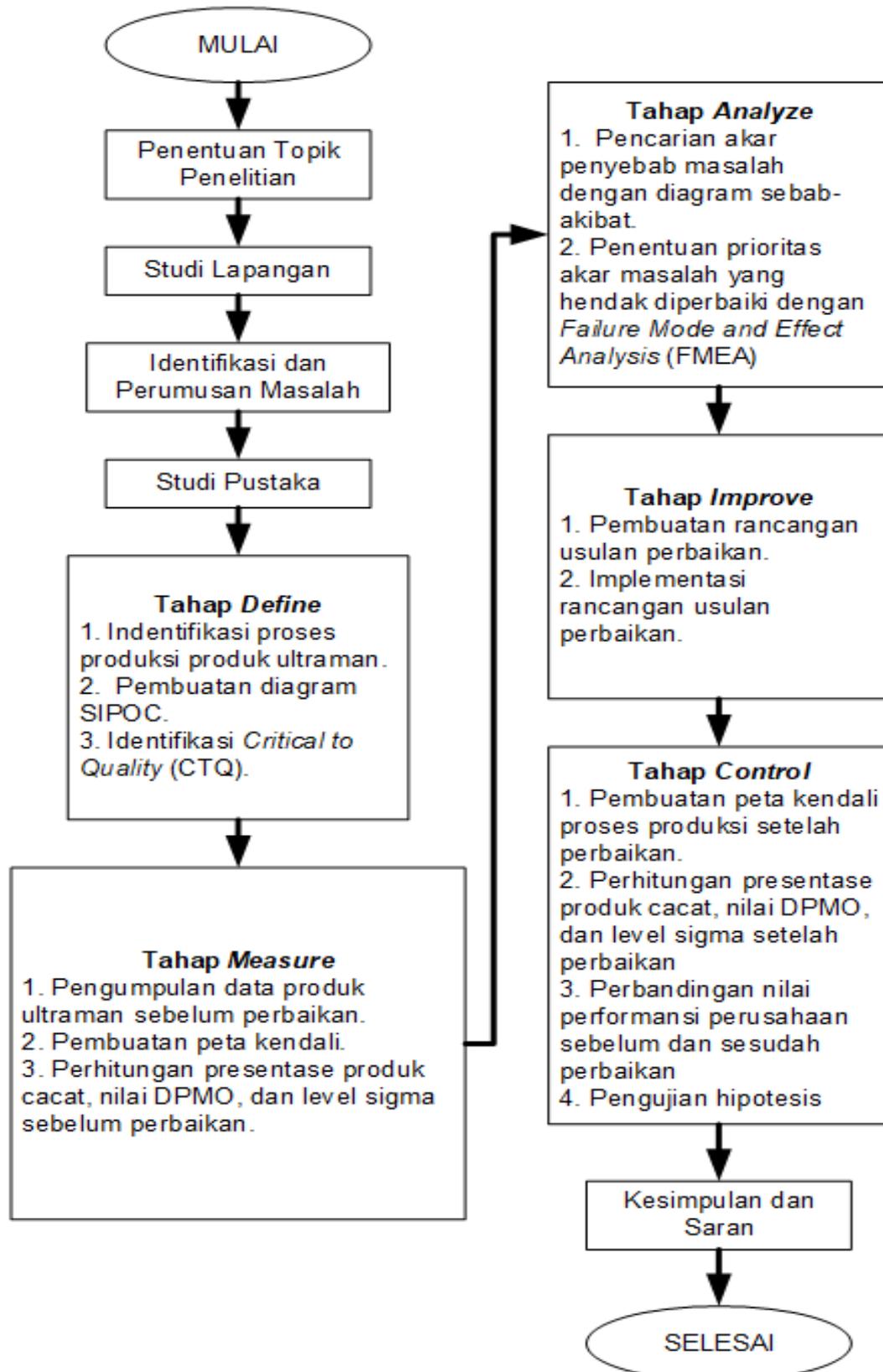
1. Perusahaan dapat mengetahui faktor-faktor penyebab cacat pada produk ultraman.
2. Perusahaan dapat menurunkan presentase produk cacat dan menekan kerugian secara finansial akibat adanya produk cacat dengan mengimplementasikan usulan-usulan perbaikan yang diberikan.
3. Perusahaan dapat mengetahui metode perbaikan kualitas *Six Sigma* DMAIC dan menjadikan metode *Six Sigma* DMAIC sebagai acuan dalam perbaikan kualitas untuk produk lainnya.
4. Pembaca dapat memperoleh wawasan mengenai langkah-langkah perbaikan kualitas suatu produk khususnya dengan menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC.
5. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi pembaca untuk melakukan penelitian yang serupa.

### **I.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian merupakan salah satu langkah yang dibutuhkan dalam penelitian yang berisi tahapan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu penelitian. Dalam proses penyelesaian penelitian ini, terdapat 10 tahap yang dibutuhkan. Gambar I.2 menunjukkan tahapan yang dilakukan selama melakukan penelitian dalam bentuk diagram alir. Berikut merupakan penjelasan tahapan-tahapan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Penentuan Topik Penelitian  
Penentuan topik penelitian merupakan langkah awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian sebagai fokus dari penyelesaian masalah

pada objek yang bersangkutan. Topik yang diangkat pada penelitian ini adalah perbaikan kualitas dengan menggunakan *Six Sigma DMAIC*.



- Gambar I.2 Metodologi Penelitian Perbaikan Produk Ultraman
2. Studi Lapangan  
Setelah dilakukan penentuan topik penelitian, selanjutnya dilakukan tahapan studi lapangan. Studi lapangan bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai masalah yang dialami oleh perusahaan yang masih relevan dengan topik penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan informasi tersebut dilakukan dengan wawancara terhadap pimpinan perusahaan dan pihak *quality control* perusahaan. Pengumpulan informasi juga dilakukan dengan observasi langsung pada rantai produksi PT X.
  3. Identifikasi dan Perumusan Masalah  
Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan pada PT X, dilakukan identifikasi permasalahan yang dihadapi perusahaan terkait kualitas produk dan pengolahan data awal untuk dihasilkan perumusan masalah untuk memfokuskan penelitian yang dilakukan terkait dengan topik penelitian dalam proses pencarian akar masalah dan usulan perbaikannya.
  4. Studi Pustaka  
Studi pustaka merupakan tahap mengumpulkan teori-teori yang relevan dengan topik penelitian yang telah ditentukan. Seluruh teori yang relevan dengan topik penelitian dipelajari dan dijadikan referensi atau acuan agar memperoleh arah penelitian yang tepat secara teoritis.
  5. Tahap *Define*  
Proses penyelesaian masalah yang telah dirumuskan akan lebih mudah apabila terdapat pemahaman secara komprehensif terhadap proses produksi produk yang bersangkutan. Oleh karena itu, pada tahap ini dilakukan proses identifikasi proses produksi produk ultraman yang terdapat pada PT X. Proses identifikasi dilakukan dengan pemamparan proses produksi produk ultraman secara berurutan, pembuatan diagram *Supplier-Input-Process-Outputs-Customers* (SIPOC), dan juga identifikasi *Critical to Quality* (CTQ) dari produk yang diteliti.
  6. Tahap *Measure*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan peta kendali berdasarkan data jumlah cacat yang telah diperoleh untuk mengetahui apakah terdapat data yang *out of control*. selain itu, juga dilakukan perhitungan presentase cacat produksi, nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO), dan level sigma untuk melihat performansi perusahaan sebelum dilakukan perbaikan.

7. Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dilakukan proses pencarian akar masalah penyebab terjadinya cacat tersebut dengan menggunakan *fishbone diagram*. Dilakukan juga pembuatan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui prioritas dalam pemberian usulan perbaikan pada PT X.

8. Tahap *Improve*

Pada tahap ini dilakukan penyusunan rancangan usulan perbaikan yang sesuai untuk menyelesaikan akar permasalahan yang teridentifikasi. Usulan perbaikan yang berhasil dirancang kemudian diimplementasikan kepada proses yang bersangkutan dengan tujuan dapat menyelesaikan akar permasalahan yang terjadi dan adanya peningkatan kualitas produk tersebut.

9. Tahap *Control*

Setelah dilakukan implementasi terhadap rancangan usulan perbaikan, dilakukan proses pengontrolan yang meliputi pengambilan jumlah data cacat produksi setelah implementasi rancangan usulan perbaikan, pembuatan kembali peta kendali dan perhitungan presentase cacat, DPMO, dan level sigma untuk melakukan perbandingan performansi perusahaan sebelum dan setelah implementasi rancangan usulan perbaikan dengan tujuan mengetahui apakah ada dampak yang signifikan dari usulan perbaikan yang diberikan.

10. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap terakhir ini, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Selain itu, juga diberikan saran kepada perusahaan guna meningkatkan kualitas dari produk yang bersangkutan.

## I.7 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulisan hasil penelitian dilakukan dengan adanya pembagian sistematika penulisan menjadi lima bab. Kelima bab tersebut akan dijelaskan dengan penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut.

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan dijabarkan mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan. Bagian latar belakang masalah menjadi dasar penelitian untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada pada PT X. Sementara itu, pembatasan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus. Asumsi penelitian dilakukan untuk memudahkan proses penelitian.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka dijabarkan mengenai dasar teori yang digunakan dan mendukung dalam penelitian ini, Dasar teori digunakan untuk membantu proses pengumpulan dan pengolahan data hingga analisis untuk menjawab permasalahan dijabarkan pada bab ini.

### BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab pengumpulan dan pengolahan dijabarkan mengenai hasil pengumpulan dan pengolahan data. Pada bab ini dilakukan tahap *define* dan *measure*. Pada tahap *define*, dilakukan identifikasi proses produksi untuk produk terpilih pada PT X, pembuatan diagram SIPOC dan penentuan *Critical to Quality* (CTQ). Kemudian pada tahap *measure* dilakukan pengumpulan data sebelum perbaikan serta perhitungan nilai DPMO dan level sigma perusahaan sebelum perbaikan.

### BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Pada bab analisis dan usulan perbaikan dijabarkan mengenai tahap selanjutnya dari siklus DMAIC yaitu tahap *analyze*, *improve* dan *control*. Dalam tahap *analyze* dilakukan identifikasi untuk mengetahui akar permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk terpilih PT X hingga pembuatan tabel FMEA untuk menentukan prioritas usulan tindakan perbaikan. Dalam tahap *improve*

dilakukan perancangan usulan tindakan perbaikan yang selanjutnya diterapkan pada PT X. Setelah dilakukan penerapan usulan tindakan perbaikan, dilakukan kembali pengambilan data pada tahap *control*. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan nilai DPMO dan level sigma untuk melakukan perbandingan dengan keadaan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran dijabarkan mengenai kesimpulan dan saran yang dapat diberikan kepada PT X dari hasil penelitian. Kesimpulan yang didapatkan merupakan jawaban dari rumusan masalah. Sementara itu, saran diberikan bagi PT X maupun untuk penelitian selanjutnya.