

# **PERBAIKAN KUALITAS SEPATU JENIS TO DI PT X MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DMAIC**

## **SKRIPSI**

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

**Disusun oleh :**

**Nama : Wimara Hardani**

**NPM : 2014610167**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2018**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Wimara Hardani  
NPM : 2014610167  
Jurusan : Teknik Industri  
Judul Skripsi : PERBAIKAN KUALITAS SEPATU JENIS TO DI PT X  
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Juli 2018

**Ketua Jurusan Teknik Industri**

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

**Pembimbing**

(Cynthia Prithadevi Juwono, Ir., M.S.)



Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Katolik Parahyangan



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

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wimara Hardani

NPM : 2014610167

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“PERBAIKAN KUALITAS SEPATU JENIS TO DI PT X MENGGUNAKAN  
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,

Wimara Hardani  
2014610167

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan dalam melakukan penulisan laporan skripsi dengan judul “Perbaikan Mutu Sepatu Jenis TO di PT X Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAIC”. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Penulisan laporan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan serta dukungan dari berbagai pihak penulis sehingga pada akhirnya laporan skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak tersebut. Berikut merupakan ucapan terima kasih untuk seluruh pihak penulis yang telah berjasa.

1. Ibu Cynthia P. Juwono, Ir., MS. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, membantu serta memberikan masukan bagi penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini.
2. Bapak Cahyono dari bagian HRD dan Ibu Iluh sebagai manajer produksi PT X yang memberikan izin penelitian serta menyediakan waktu untuk membantu dan menyediakan data yang dibutuhkan proses penelitian.
3. Bapak Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Ibu Titi Iswari, S.T., M.Sc., M.B.A. selaku dosen penguji sidang skripsi atas saran yang diberikan kepada laporan skripsi ini.
4. Bapak Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D. dan Marihot Nainggolan, S.T, M.T., M.S. selaku dosen penguji proposal skripsi atas saran yang diberikan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
5. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan serta semangat selama penelitian dan penulisan laporan dilakukan.
6. Teman-teman di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan: Hendy Lucano, Kevin Djoeneady, Hendra Berlian, Liong Eric, Dio Satria, Wiryadhitana, Reinaldo Arditjondro, Editha Harjanto, Sheryl Magdalena, dan

teman-teman lain yang telah memberi semangat serta dukungan selama penelitian dan penulisan laporan dilakukan.

7. Teman-teman dari Teknik Industri angkatan 2014, terutama kelas B atas motivasi serta dukungan kepada penulis selama penelitian dan penulisan laporan dilakukan.
8. Dosen, karyawan, dan masyarakat TI UNPAR lainnya yang telah membantu dan mendukung penulis dalam pengerjaan skripsi ini.

Ucapan dan rasa terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah disebutkan. Tanpa dukungan dari pihak diatas, penulis tidak dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan baik. Penulis juga berharap laporan ini juga dapat memberikan manfaat yang baik bagi para pembaca.

# 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>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	I-3
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	I-8
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-8
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-9
1.6 Metodologi Penelitian .....	I-9
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-12
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
II.1 Pengertian Kualitas .....	II-1
II.2 Pengendalian Kualitas .....	II-2
II.3 Peningkatan Kualitas .....	II-3
II.4 Biaya Kualitas .....	II-4
II.5 <i>Six Sigma</i> .....	II-4
II.6 Metodologi <i>Six Sigma</i> DMAIC.....	II-5
II.6.1 Tahap <i>Define</i> .....	II-7
II.6.1.1 <i>Operation Process Chart</i> (OPC) .....	II-8
II.6.1.2 Diagram SIPOC .....	II-9
II.6.1.3 <i>Critical to Quality</i> (CTQ).....	II-10
II.6.2 <i>Measure</i> .....	II-10
II.6.2.1 Peta Kendali Proses .....	II-11
II.6.2.2 Perhitungan DPMO dan Level Sigma .....	II-14

II.6.3 <i>Analyze</i> .....	II-14
II.6.3.1 <i>Cause-and-Effect Diagram</i> .....	II-15
II.6.3.2 Analisis Pareto.....	II-16
II.6.3.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	II-17
II.6.4 <i>Improve</i> .....	II-20
II.6.4.1 <i>Checksheet</i> .....	II-20
II.6.4.2 Alat Bantu .....	II-21
II.6.4.3 <i>Visual Display</i> .....	II-21
II.6.5 <i>Control</i> .....	II-23
II.6.5.1 Perbandingan Proporsi Produk Cacat.....	II-24
II.6.5.2 Perbandingan Rata-rata Cacat per Produk .....	II-25
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>III-1</b>
III.1 Tahap <i>Define</i> .....	III-1
III.1.1 Deskripsi Produk dan Proses Pembuatan Sepatu TO .....	III-1
III.1.2 Pembuatan SIPOC Diagram.....	III-10
III.1.3 Penentuan <i>Critical to Quality (CTQ)</i> Sepatu Jenis TO .....	III-17
III.2 <i>Measure</i> .....	III-22
III.2.1 Pengumpulan Data.....	III-22
III.2.2 Peta Kendali .....	III-22
III.2.3 Perhitungan DPMO dan Level Sigma .....	III-28
<b>BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN.....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1 <i>Analyze</i> .....	IV-1
IV.1.1 Diagram Pareto .....	IV-1
IV.1.2 Identifikasi Akar Masalah .....	IV-3
IV.1.2.1 Identifikasi Akar Masalah Lem di Atas Sol .....	IV-3
IV.1.2.2 Identifikasi Akar Masalah Noda Kotoran pada Permukaan Sepatu.....	IV-5
IV.1.2.3 Identifikasi Akar Masalah Perbedaan Tinggi Sepatu.....	IV-6
IV.1.2.4 Identifikasi Akar Masalah Kulit Sepatu Terlipat ...	IV-7
IV.1.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	IV-8
IV.2 <i>Improve</i> .....	IV-21
IV.2.1 Membuat Alat Bantu Pengukur Sepatu Sesuai Standar ..	IV-21
IV.2.2 Membersihkan Sikat dengan Aseton .....	IV-25

IV.2.3 Membuat Alat Bantu Meja Alas Datar.....	IV-26
IV.2.4 Pembuatan Checksheet dan Jadwal Pembersihan Tempat Penyimpanan .....	IV-30
IV.2.5 Penyediaan Tempat Penyimpanan Sikat.....	IV-33
IV.2.6 Membuat Peringatan kepada Operator .....	IV-35
IV.2.7 Membuat Alat Bantu Patokan.....	IV-37
IV.2.8 Menyamakan Sikat Lem dan <i>Training</i> Operator .....	IV-39
IV.3 <i>Control</i> .....	IV-41
IV.3.1 Pengumpulan Data Setelah Perbaikan.....	IV-41
IV.3.2 Peta Kendali Setelah Perbaikan.....	IV-42
IV.3.3 Perhitungan DPMO, dan Level Sigma Setelah Perbaikan .....	IV-47
IV.3.4 Perbandingan Performansi Sebelum dan Setelah Perbaikan .....	IV-48
IV.3.4.1 Pengujian Hipotesis Proporsi Produk Cacat.....	IV-51
IV.3.4.2 Pengujian Hipotesis Rata-rata Cacat per Produk.....	IV-52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
IV.1 Kesimpulan.....	V-1
IV.2 Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Produksi Oktober 2017-Januari 2018 dan Harga Sepatu PT X ...	I-3
Tabel I.2 Presentase <i>Downgrade</i> dan <i>Reject</i> dari <i>Rework</i> .....	I-6
Tabel II.1 Format FMEA.....	II-17
Tabel II.2 Penjelasan Penilaian FMEA.....	II-19
Tabel III.1 Ringkasan <i>Critical-to-quality</i> .....	III-21
Tabel III.2 Rekapitulasi Pengumpulan Data .....	III-22
Tabel III.3 Rekapitulasi Data Peta Kendali P.....	III-24
Tabel III.4 Rekapitulasi Data Peta Kendali u.....	III-27
Tabel IV.1 Rekapitulasi Diagram Pareto .....	IV-2
Tabel IV.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	IV-9
Tabel IV.3 Rekapitulasi FMEA .....	IV-20
Tabel IV.4 Lembar Pengecekan Pembersihan .....	IV-31
Tabel IV.5 Rekapitulasi Pengumpulan Data Setelah Perbaikan .....	IV-41
Tabel IV.6 Rekapitulasi Data Peta Kendali P Setelah Perbaikan .....	IV-43
Tabel IV.7 Rekapitulasi Data Peta Kendali u Setelah Perbaikan .....	IV-46
Tabel IV.8 Rekapitulasi Perbandingan Ukuran Performansi .....	IV-50
Tabel IV.9 Data Uji Proporsi Produk Cacat .....	IV-51
Tabel IV.10 Data Uji Rata-rata Cacat per Produk.....	IV-53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Sepatu Jenis TO .....	I-4
Gambar I.2 Tinggi Sepatu Tidak Sama .....	I-6
Gambar I.3 Kulit Sepatu Terlipat.....	I-7
Gambar I.4 Diagram Metodologi Penelitian.....	I-11
Gambar II.1 Konsep <i>Six Sigma</i> Motorola .....	II-6
Gambar II.2 Siklus DMAIC.....	II-6
Gambar II.3 <i>Operation Process Chart</i> .....	II-8
Gambar II.4 Diagram SIPOC .....	II-9
Gambar II.5 Contoh <i>Control Chart</i> .....	II-14
Gambar II.6 Contoh <i>Cause-and-effect Diagram</i> .....	II-16
Gambar II.7 Contoh Diagram Pareto.....	II-17
Gambar III.1 Bensol dan Sulas .....	III-2
Gambar III.2 <i>Operation Process Chart</i> Pembuatan Sepatu Jenis TO.....	III-3
Gambar III.3 Hasil Penempelan Bensol pada Sulas.....	III-4
Gambar III.4 Pemberian Lem pada Bensol .....	III-4
Gambar III.5 Penempelan Kain Keras pada <i>Upper</i> .....	III-5
Gambar III.6 Penarikan Bagian <i>Upper</i> .....	III-6
Gambar III.7 Hasil Pemberian Lem.....	III-6
Gambar III.8 Pengeringan Lem Bagian <i>Upper</i> .....	III-7
Gambar III.9 Orientasi Sol dan Pemaluan Sol.....	III-7
Gambar III.10 Mesin <i>Press</i> .....	III-8
Gambar III.11 Proses <i>Cooling</i> .....	III-9
Gambar III.12 Pelepasan Sulas .....	III-9
Gambar III.13 Penjahitan Sol dengan <i>Upper</i> .....	III-10
Gambar III.14 <i>Coating</i> Lapisan Pelindung.....	III-10
Gambar III.15 Diagram SIPOC Keseluruhan.....	III-12
Gambar III.16 Diagram SIPOC Penempelan Bensol pada Sulas .....	III-12
Gambar III.17 Diagram SIPOC Pemberian Lem pada Bensol.....	III-13
Gambar III.18 Diagram SIPOC Penempelan Kain Keras pada <i>Upper</i> .....	III-13
Gambar III.19 Diagram SIPOC Pemberian Lem pada Bensol.....	III-14

Gambar III.20 Diagram SIPOC Pemberian Lem pada Bagian <i>Upper</i> .....	III-14
Gambar III.21 Diagram SIPOC Penempelan <i>Upper</i> dengan Sol .....	III-15
Gambar III.22 Diagram SIPOC <i>Pressing</i> .....	III-15
Gambar III.23 Diagram SIPOC <i>Cooling</i> .....	III-15
Gambar III.24 Diagram SIPOC Pelepasan Sulas dari Sepatu .....	III-16
Gambar III.25 Diagram SIPOC Penjahitan Benang pada Sepatu.....	III-16
Gambar III.26 Diagram SIPOC Process <i>Coating</i> .....	III-17
Gambar III.27 Diagram SIPOC Process <i>Packaging</i> .....	III-17
Gambar III.28 Tinggi Sepatu Tidak Sama .....	III-18
Gambar III.29 Penarikan yang Buruk .....	III-19
Gambar III.30 Lem pada Permukaan Sepatu .....	III-19
Gambar III.31 Kotoran pada Permukaan Sepatu .....	III-20
Gambar III.32 Perbedaan Warna Kulit .....	III-20
Gambar III.33 Bekas Lem di Atas Sol .....	III-21
Gambar III.34 Peta Kendali P .....	III-25
Gambar III.35 Peta Kendali U .....	III-28
Gambar IV.1 Diagram Pareto.....	IV-2
Gambar IV.2 Diagram <i>Fishbone</i> Lem Di Atas Sol .....	IV-4
Gambar IV.3 Sikat Tidak Dibersihkan .....	IV-4
Gambar IV.4 Pemasangan Sol pada Permukaan Tidak Rata.....	IV-5
Gambar IV.5 Diagram <i>Fishbone</i> Lem Di Atas Sol .....	IV-6
Gambar IV.6 Tempat Penyimpanan Kotor .....	IV-6
Gambar IV.7 Diagram <i>Fishbone</i> Tinggi Sepatu Kanan dan Kiri Berbeda .....	IV-7
Gambar IV.8 Diagram <i>Fishbone</i> Kulit Sepatu Terlipat.....	IV-7
Gambar IV.9 Alat Bantu Pengukur Tinggi Sepatu .....	IV-22
Gambar IV.10 Dimensi Alat Bantu Pengukur Tinggi Sepatu.....	IV-23
Gambar IV.11 Penggunaan Alat Bantu Pengukur Tinggi Sepatu .....	IV-24
Gambar IV.12 Pengukuran dengan Alat Bantu Pengukur Tinggi Sepatu.....	IV-25
Gambar IV.13 Peletakkan Aseton dan Tempat Tissue.....	IV-26
Gambar IV.14 Meja Alas Datar .....	IV-27
Gambar IV.15 Dimensi Meja Alas Datar.....	IV-28
Gambar IV.16 Menggambar Garis Batas Lem di Meja Alas Datar.....	IV-29
Gambar IV.17 Menempelkan Sol Pada <i>Upper</i> di Meja Alas Datar.....	IV-30
Gambar IV.18 Tempat Kerja Saat Ini .....	IV-30

Gambar IV.19 Tempat Peletakan <i>Checksheet</i> .....	IV-32
Gambar IV.20 Operator dan <i>Checksheet</i> .....	IV-33
Gambar IV.21 Contoh Peletakan Sikat pada Gelas .....	IV-34
Gambar IV.22 Peletakan Tempat Penyimpanan Sikat Lem .....	IV-34
Gambar IV.23 Rancangan <i>Visual Display</i> .....	IV-36
Gambar IV.24 Implementasi <i>Visual Display</i> .....	IV-37
Gambar IV.25 Alat Bantu Patokan .....	IV-37
Gambar IV.26 Dimensi Alat Bantu Patokan .....	IV-38
Gambar IV.27 Dimensi Alat Bantu Patokan .....	IV-39
Gambar IV.28 Peta Kendali P Setelah Perbaikan .....	IV-44
Gambar IV.29 Peta Kendali U Setelah Perbaikan .....	IV-47
Gambar IV.30 Perbandingan Peta Kendali P .....	IV-49
Gambar IV.31 Perbandingan Peta Kendali U .....	IV-50

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A: DATA MENTAH SEBELUM PERBAIKAN .....	A-1
LAMPIRAN B: DATA MENTAH SETELAH PERBAIKAN .....	B-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai permasalahan kualitas yang dihadapi oleh salah satu perusahaan manufaktur serta rencana penelitian untuk meningkatkan kualitas. Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

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

Pada zaman modern ini, mutu merupakan hal penting yang menjadi pusat perhatian pada berbagai perusahaan terutama di Indonesia. Hal ini dikarenakan biaya mutu dapat berkontribusi sebesar 4-40% dari penjualan bergantung dari industri sebuah perusahaan (Montgomery, 2009). Biaya mutu merupakan semua biaya yang diperlukan untuk mengendalikan dan meningkatkan mutu seperti biaya untuk mengkompensasi keluhan pelanggan, garansi, *scrap*, dan *rework*. Menurut Montgomery (2009), salah satu alasan biaya mutu harus dipertimbangkan dalam sebuah organisasi adalah terjadinya peningkatan biaya mutu dikarenakan peningkatan kompleksitas dari produk yang dimanufaktur dengan teknologi yang canggih. Untuk memastikan mutu yang diterima oleh konsumen adalah yang terbaik diperlukan biaya mutu yang besar pada zaman modern ini. Oleh karena itu, mutu perlu ditingkatkan untuk mengurangi *rework*, *scrap*, serta *waste* lainnya sehingga dapat mengurangi biaya mutu yang besar pada zaman modern ini.

Definisi modern dari mutu adalah mutu berbanding terbalik dengan variabilitas. Mutu suatu barang dikatakan baik ketika variabilitas barang tersebut kecil (Montgomery, 2009). Variabilitas yang tinggi dapat menyebabkan banyaknya barang yang ditolak (*defective*) karena tidak sesuai standar. Hal ini merupakan salah satu sumber biaya mutu yang seharusnya dapat dihindari. Oleh karena itu, perlu bagi perusahaan untuk meningkatkan mutu agar dapat mengurangi biaya mutu pada akhirnya.

PT X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam produksi sepatu di Bandung, Jawa Barat. PT X telah berdiri sejak tahun 1987 sebagai *home industry* dan berkembang dari saat itu. Dari sepatu formal, semi formal, hingga *casual* merupakan jenis sepatu yang diproduksi oleh PT X. PT X menjual sepatu hasil produksinya ke berbagai toko sepatu yang berlokasi di Bandung. Mutu merupakan hal yang penting bagi PT X. PT X percaya bahwa mutu perlu dikendalikan dan ditingkatkan untuk meningkatkan kepuasan konsumen serta mengurangi biaya-biaya yang ditimbulkan oleh mutu.

Dalam memproduksi sepatu, PT X belum sepenuhnya melakukan seluruh proses produksi sepatu secara mandiri. PT X mendapatkan bahan baku kulit serta sol dari *supplier*, dan penggambaran pola serta pemotongan kulit dilakukan oleh PT X sendiri. Namun proses penjahitan bagian *upper* sepatu masih dilakukan dengan menggunakan sub-kontrak dengan penjahit. Proses pemasangan *upper* pada sol hingga pengemasan dilakukan oleh PT X sendiri. Dalam mengendalikan mutu, PT X telah melakukan berbagai cara untuk memastikan bahwa produk yang akan diterima oleh konsumen sudah sesuai dengan standar yang diinginkan. Bahan baku kulit yang digunakan sebagai bahan dasar sepatu selalu diinspeksi terlebih dahulu sebelum diproses lebih lanjut yaitu penggambaran pola pada kulit dan dipotong sesuai pola. Proses inspeksi kedua dilakukan setelah menerima hasil penjahitan *upper* dari subkontrak. Bagian *upper* sepatu diperiksa pada stasiun khusus inspeksi sebelum dijahit dan dilem dengan sol sepatu. Proses inspeksi yang ketiga dilakukan pada barang jadi di stasiun *finishing* sebelum akhirnya sepatu dikemas dan dikirimkan. Proses inspeksi ini dilakukan dengan harapan dapat meningkatkan kepuasan konsumen serta mengurangi biaya mutu yang timbul dari keluhan dan kompensasi konsumen.

Sistem inspeksi PT X saat ini sudah memberikan dampak yang baik bagi konsumen. Tidak banyak keluhan maupun ketidakpuasan konsumen yang dihadapi oleh PT X. Namun masalah yang sedang dihadapi oleh PT X berasal dari banyaknya *rework* serta barang *downgrade*. *Rework* dari sebuah sepatu tidak hanya memerlukan bahan baku kulit tambahan, namun juga memerlukan waktu pengerjaan ulang serta biaya tambahan bagi operator pembuat sepatu. Barang *downgrade* merupakan kerugian besar bagi PT X. Barang *downgrade* harus dijual dengan harga yang lebih murah atau bahkan tidak dijual sama sekali

karena tidak sesuai dengan standar. Hal ini tentunya membawa kerugian finansial bagi PT X. Oleh karena itu, penting bagi PT X untuk memproduksi sepatu yang sesuai standar pada saat pertama sehingga tidak terjadi *rework* ataupun *downgrade*.

Berdasarkan kerugian yang dialami oleh PT X, maka perlu dilakukan perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Untuk melakukan perbaikan, diperlukan tindakan peningkatan mutu agar jumlah barang yang di *rework* serta barang *downgrade* dapat berkurang. Dengan begitu, PT X dapat mengurangi biaya mutu yang seharusnya dapat dikurangi.

## I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Proses identifikasi masalah dilakukan dengan mengumpulkan data serta wawancara dengan pihak perusahaan. PT X merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis sepatu. PT X mempunyai 12 jenis sepatu yang diproduksi. Setiap jenis mempunyai model yang berbeda-beda. Terdapat beberapa produk yang laku dan beberapa dengan *demand* yang kecil. Produk yang laku akan dengan stabil diproduksi setiap harinya sedangkan produk yang tidak terlalu laku diproduksi hanya pada waktu-waktu tertentu ketika mendapat pesanan dari toko. Tabel I.1 merupakan data produksi serta estimasi kerugian PT X pada bulan Oktober 2017 hingga Januari 2018.

Tabel I.1 Data Produksi Oktober 2017-Januari 2018 dan Harga Sepatu PT X

Tanggal		Okt-17	Nov-17	Des-17	Jan-18	Total	%	Harga Sepatu (Rp)	
Jenis Sepatu	PQ	Total Produksi	184	66	143	215	2,47	400.000	
		Nonconforming	4	2	5	4			15
	TO	Total Produksi	1848	1956	1762	2303	7869	6,70	500.000
		Nonconforming	133	121	113	160	527		
	KL	Total Produksi	181	321	541	427	1470	1,09	390.000
		Nonconforming	1	5	4	6	16		
	BR	Total Produksi	256	121	199	238	814	2,21	480.000
		Nonconforming	7	2	4	5	18		
	PR	Total Produksi	330	556	247	424	1557	1,99	400.000
		Nonconforming	9	11	3	8	31		
	ZU	Total Produksi	799	648	882	995	3324	4,96	420.000
		Nonconforming	44	39	37	45	165		
	IB	Total Produksi	22	0	45	93	160	3,13	390.000
		Nonconforming	1	0	1	3	5		
	OD	Total Produksi	231	0	0	325	556	2,34	400.000

		<i>Nonconforming</i>	5	0	0	8	<b>13</b>		
	MP	Total Produksi	34	55	87	249	<b>425</b>	<b>1,65</b>	370.000
		<i>Nonconforming</i>	0	1	1	5	<b>7</b>		
	PB	Total Produksi	0	0	0	0	<b>0</b>	-	-
		<i>Nonconforming</i>	0	0	0	0	<b>0</b>		

(Lanjut)

Tabel I.1 Data Produksi Oktober 2017-Januari 2018 dan Harga Sepatu PT X (Lanjutan)

Tanggal		Okt-17	Nov-17	Des-17	Jan-18	Total	%	Harga Sepatu (Rp)	
Jenis Sepatu	UN	Total Produksi	230	415	312	454	<b>1411</b>	<b>1,63</b>	500.000
		<i>Nonconforming</i>	4	8	5	6	<b>23</b>		
	KN	Total Produksi	223	320	488	383	<b>1414</b>	<b>2,83</b>	420.000
		<i>Nonconforming</i>	8	11	16	5	<b>40</b>		

Berdasarkan Tabel 1, jenis sepatu yang diproduksi secara stabil serta paling banyak adalah sepatu jenis TO. Selain itu, sepatu TO juga mempunyai presentase produk cacat yang paling tinggi yaitu sebesar 6,70% selama 4 bulan yang diamati. Dilihat dari segi kerugian, sepatu TO mempunyai harga jual yang paling mahal dan tingkat *nonconforming* yang paling tinggi sehingga dapat dikatakan sepatu jenis TO memberikan kerugian yang paling besar diantara jenis sepatu lainnya. Sepatu jenis TO merupakan sepatu semi-formal yang ditujukan pada pengusaha muda. Sepatu TO mempunyai bagian *upper* berbahan kulit dengan sol sepatu yang *sporty* sehingga nyaman digunakan namun tetap terlihat formal. Dikarenakan keunggulan produk dari sepatu jenis TO, sepatu TO pun merupakan jenis produk PT X yang paling banyak diminati oleh pasar. Gambar 1 merupakan salah satu contoh sepatu jenis TO yang diproduksi oleh PT X.



Gambar I.1 Sepatu Jenis TO

Walaupun menggunakan sub-kontrak, PT X selalu memastikan hasil penjahitan *upper* sudah sesuai dengan spesifikasi dan standar yang ditentukan oleh PT X. Hal itu dipastikan oleh PT X dengan stasiun inspeksi khusus untuk pemeriksaan *upper*. Berdasarkan hasil wawancara pada operator stasiun inspeksi, operator mengatakan bahwa cacat yang ditemukan pada bagian *upper* sangat jarang terjadi. Dalam satu hari, belum tentu ada satu bagian *upper* yang tidak sesuai standar. Jika terdapat suatu cacat pada bagian *upper*, maka bagian *upper* akan dikembalikan kepada subkontrak untuk diperbaiki.

PT X selalu melakukan proses inspeksi pada bahan baku kulit dan sol yang diterima, serta pada bagian *upper* hasil jahitan dari sub-kontrak. Namun PT X menemukan bahwa beberapa produk masih tidak sesuai dengan standar ketika sepatu telah sampai pada bagian *finishing*. Oleh karena itu, terdapat dugaan bahwa terdapat masalah pada proses pembuatan sepatu setelah bagian *upper* diterima oleh perusahaan. Adapun proses tersebut adalah pemasangan bagian *upper* sepatu dengan bagian sol sepatu. Pemasangan ini dilakukan dengan metode penjahitan dan pemberian lem untuk sepatu TO. Seluruh tipe sepatu TO melalui proses produksi yang sama.

PT X menjaga kepuasan konsumen dengan baik. Oleh karena itu, sepatu yang tidak sesuai dengan standar (*nonconforming*) harus diperbaiki agar memenuhi standar (*Rework*). Jika *rework* gagal maka sepatu akan dikatakan *downgrade* sehingga harus dijual dengan harga murah atau tidak dijual agar tidak mengecewakan konsumen (*Reject*). Seperti yang dinyatakan sebelumnya, perusahaan merasa masih terdapat beberapa produk sepatu TO yang masih belum sesuai dengan standar sehingga harus diperbaiki. Suatu produk dikatakan *downgrade* atau *reject* jika produk sudah melalui *rework* namun masih belum bisa memenuhi standar sehingga produk harus masuk ke kategori *downgrade* atau *reject* tergantung dari tingkat ketidaksesuaiannya. Adanya cacat pada sepatu merupakan alasan sebuah sepatu menjadi *nonconforming*. Contoh jenis cacat yang dialami antara lain adalah tinggi sepatu tidak sama (Gambar I.2) dan kulit terlipat (Gambar I.3).

Dapat dilihat berdasarkan data historis bahwa selama 4 bulan terakhir masih terdapat beberapa sepatu jenis TO yang *nonconforming*. Pada bulan Oktober 2017, dari 1848 produk yang dibuat, terdapat 133 produk yang *nonconforming*. Hal ini mengakibatkan pada bulan oktober 2017 terdapat 7,20%

produk *nonconforming* (Produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi). Tidak hanya pada bulan Oktober, namun pada bulan-bulan setelahnya yaitu November dan Desember 2017 serta Januari 2018, masih terdapat sepatu yang diproduksi dengan tidak tepat pada pertama kali (*nonconforming*) yaitu sebesar 6,19%, 6,41%, dan 6,95%. Secara keseluruhan, selama 4 bulan terakhir terdapat 6,70% produk *nonconforming*. Dengan adanya tingkat produk cacat sebesar 6,70%, maka terdapat peluang untuk dilakukannya peningkatan mutu untuk menurunkan produk cacat.



Gambar I.2 Tinggi Sepatu Tidak Sama

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, sepatu *nonconforming* akan diperbaiki (*rework*). Jika *rework* tidak berhasil maka sepatu akan dikategorikan sebagai *downgrade* atau *reject*. Tidak semua *nonconforming* sukses diperbaiki sehingga terdapat beberapa produk sepatu yang masih harus dijual dengan harga murah ataupun tidak dijual. Tabel 3 merupakan presentase jumlah *downgrade* dan *reject* dari jumlah seluruh *rework*.

Tabel I.2 Presentase *Downgrade* dan *Reject* dari *Rework*

Bulan	Jumlah Rework	Jumlah <i>Downgrade</i> dan <i>Reject</i>	% <i>Downgrade</i> dan <i>Reject</i> dari <i>Rework</i>
Okt-17	133	14	10,53
Nov-17	121	9	7,44
Des-17	113	11	9,73
Jan-18	160	12	7,50
<b>Total</b>	<b>527</b>	<b>46</b>	<b>8,73</b>

Menurut pihak perusahaan, salah satu masalah yang dialami adalah terbuangnya waktu produksi dikarenakan banyaknya produk yang tidak sesuai standar sehingga diperlukan proses *rework*. Seperti yang dijelaskan sebelumnya proses *rework* yang tidak menghasilkan produk sesuai standar akan membuat barang tersebut di kategori *downgrade*. Oleh karena itu, seluruh produk *downgrade* sudah melalui proses *rework*. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa perusahaan belum puas dengan tingkat *rework* sebesar 6,70%. Perusahaan masih merasa bahwa seharusnya tingkat produk *rework* dapat diturunkan menjadi lebih rendah lagi.



Gambar I.3 Kulit Sepatu Terlipat

Untuk menurunkan presentase dari produk *rework* dan *downgrade* dari sepatu jenis TO, diperlukan peningkatan mutu. Peningkatan mutu sendiri dapat dilakukan dengan beberapa metode. Metode tersebut antara lain adalah desain eksperimen, *Six Sigma*, *Plan Do Check Action* (PDCA), dan *Total Quality Management* (TQM). Setiap metode mempunyai kegunaan dan fokus masing-masing. Seluruh metode merupakan metode yang baik, hanya jika pemilihan metode sesuai dan tepat dengan permasalahan yang dihadapi.

Dalam permasalahan yang dihadapi oleh PT X, yaitu banyaknya *rework* dan *downgrade* dari sepatu yang diproduksi, metode yang cocok digunakan adalah *Six Sigma*. Menurut Pyzdek (2003), *Six Sigma* berfokus kepada kebutuhan konsumen, pencegahan kecacatan, pengurangan waktu siklus, dan penghematan biaya. Maka dari itu, *rework* dan *downgrade* sepatu jenis TO pada PT X dapat diselesaikan dengan menggunakan *Six Sigma*. Hal ini dikarenakan *rework* dan *downgrade* merupakan hasil dari cacat dan menimbulkan biaya tambahan bagi PT X. Selain itu, *rework* dan *downgrade* merupakan akibat dari

ketidaksesuaian dengan standar yang disebabkan oleh adanya cacat. Adanya satu atau lebih cacat pada suatu produk menyebabkan produk tersebut *rework* ataupun menjadi *downgrade*. Oleh karena itu, untuk mengurangi jumlah produk *rework* dan *downgrade*, diperlukan penurunan cacat. *Six Sigma* adalah metode dengan ukuran performansi *defect per million opportunity* (DPMO) dan level sigma sehingga metode ini cocok untuk menyelesaikan masalah yang dialami oleh PT X. Selain itu, masalah PT X juga melibatkan tidak hanya 1 proses, namun beberapa proses dari setelah proses inspeksi *upper* sampai proses inspeksi barang jadi. Oleh karena itu, *Six Sigma* lebih cocok digunakan dibandingkan dengan perancangan eksperimen yang hanya berfokus pada satu proses saja.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan agar menjadi jelas masalah-masalah yang dihadapi oleh PT X. Berikut merupakan hasil dari perumusan masalah di PT X.

1. Apa saja penyebab cacat pada sepatu jenis TO?
2. Apa saja usulan perbaikan untuk masalah yang dihadapi sehingga menurunkan jumlah cacat pada sepatu jenis TO?
3. Bagaimana perbandingan ukuran performansi mutu (level sigma, DPMO, dan proporsi produk cacat) sebelum dan sesudah usulan perbaikan diimplementasi?

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

Pembatasan masalah dilakukan dalam penelitian ini dengan maksud untuk menentukan lingkup penelitian sehingga bahasan penelitian tidak terlalu luas dan berfokus pada inti masalah. Adanya pembatasan masalah dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada sepatu jenis TO.
2. Biaya tidak dipertimbangkan dalam merancang usulan perbaikan
3. Perbaikan mutu yang dilakukan hanya dilakukan dalam 1 siklus *Six Sigma* DMAIC

Asumsi pada penelitian digunakan untuk mempermudah proses penelitian karena hal yang diasumsikan sulit untuk diperoleh, namun tidak berpengaruh signifikan pada hasil penelitian. Adapun asumsi pada penelitian ini adalah proses produksi pada PT X konstan selama penelitian dilakukan.

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

Suatu penelitian dilakukan untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Tanpa adanya tujuan, penelitian akan menjadi tidak terarah. Terkait dengan masalah yang dihadapi oleh PT X maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Mengetahui penyebab-penyebab cacat pada sepatu jenis TO
2. Memberikan usulan perbaikan untuk masalah yang dihadapi sehingga menurunkan jumlah cacat pada sepatu jenis TO
3. Mengetahui perbandingan ukuran performansi mutu (level sigma, DPMO, dan proporsi produk cacat) sebelum dan sesudah usulan perbaikan diimplementasi.

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

Penelitian dilakukan untuk memberikan manfaat bagi sekitarnya. Begitu pula dengan penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat bermanfaat bagi perusahaan, penulis, dan pembaca. Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dapat diterima oleh setiap pihak.

1. Bagi Perusahaan:

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perusahaan diharapkan mendapat manfaat sebagai berikut:

- a. Perusahaan dapat mengetahui penyebab-penyebab yang menimbulkan cacat pada produk sepatu jenis TO
- b. Perusahaan dapat mengurangi jumlah produk sepatu jenis TO cacat berdasarkan usulan perbaikan yang telah dirancang dan diimplementasikan

2. Bagi Penulis:

Berdasarkan proses selama dan hasil dari penelitian, penulis diharapkan mendapat manfaat sebagai berikut:

- a. Penulis dapat menerapkan peningkatan mutu dengan metode *Six Sigma* DMAIC pada rantai produksi sebenarnya.
- b. Penulis dapat memperluas pengetahuan mengenai peningkatan mutu.

3. Bagi Pembaca:

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pembaca diharapkan mendapat manfaat sebagai berikut:

- a. Pembaca mendapatkan gambaran baik mengenai aplikasi *Six Sigma* dalam meningkatkan mutu.
- b. Pembaca mendapat pengetahuan yang lebih luas mengenai *Six Sigma*.

## **I.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian dalam penelitian yang dilakukan ini dimulai dengan pengamatan awal. Hasil dari pengamatan awal ini menjadi dasar dari latar belakang masalah, identifikasi, dan perumusan masalah. Untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi, maka dilakukan studi literatur untuk menambah wawasan mengenai penyelesaian masalah. Setelah itu, studi literatur dilanjutkan dengan metode *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC). Setelah tahapan DMAIC, kesimpulan dan saran dari penelitian dibuat.

Agar mempunyai gambaran yang lebih jelas mengenai metodologi penelitian yang dilakukan, sebuah diagram mengenai metodologi penelitian dibuat. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 6. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan penelitian adalah sebagai berikut.

### **1. Pengamatan Awal**

Pada tahap ini pengamatan dilakukan dengan mengunjungi rantai produksi pada PT X Tahap ini dilakukan untuk mengenal perusahaan lebih baik. Pada tahap ini juga dilakukan pengamatan masalah yang terjadi pada PT X Tahap ini dilakukan dengan melakukan wawancara pada pihak perusahaan yang mempunyai keterlibatan dalam topik penelitian.

### **2. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan proses untuk menggambarkan masalah yang dihadapi oleh perusahaan saat ini. Pada tahap ini juga dilakukan perumusan masalah. Perumusan masalah dilakukan untuk memperjelas masalah sebenarnya yang sedang dihadapi oleh perusahaan sehingga pemecahan masalah menjadi lebih fokus dan terarah.

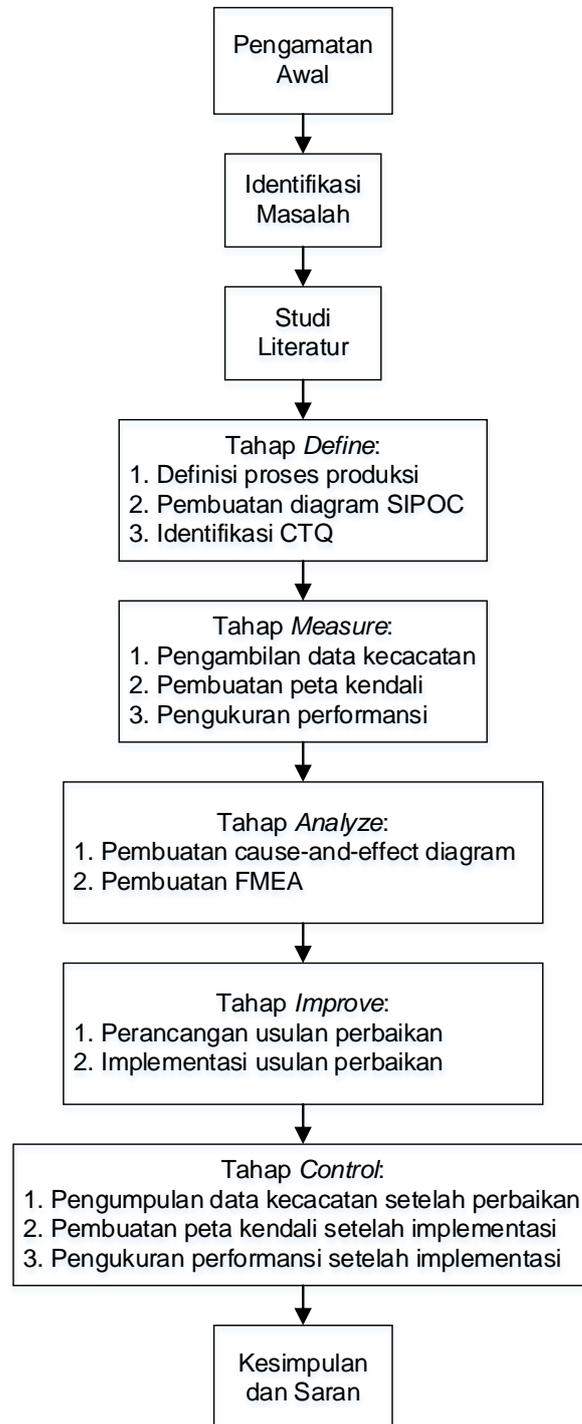
### **3. Studi Literatur**

Studi literatur adalah proses pembelajaran dari sumber tertulis untuk memperluas wawasan dan pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan

masalah yang telah dirumuskan. Studi literatur dilakukan dengan membaca buku serta jurnal yang berhubungan dengan pengendalian mutu dan metode *Six Sigma DMAIC*.

4. Tahap *Define*

Pada tahap *define* dilakukan pendefinisian proses produksi dalam pembuatan sepatu pada PT X untuk memberikan gambaran lebih baik mengenai hal-hal yang terlibat dalam pembuatan sebuah sepatu. Pada tahap ini akan dibuat diagram SIPOC untuk membantu menggambarkan proses. Pada tahap *define* juga dilakukan identifikasi *critical-to-quality* (CTQ) untuk melihat atribut penting yang menjadi fokus dari proses.



Gambar I.4 Diagram Metodologi Penelitian

##### 5. Tahap *Measure*

Pada tahap *measure*, pengukuran performansi proses dilakukan untuk melihat kapabilitas perusahaan saat ini. Tahap ini dimulai dengan mengambil data cacat yang terjadi sebelum perbaikan. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan peta kendali dan perhitungan DPMO dan level sigma.

6. Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* melihat dan memilih jenis cacat yang paling sering terjadi untuk diperbaiki dengan menggunakan diagram *pareto*. Pada tahap ini akan dibuat *cause-and-effect diagram* untuk mencari akar masalah dari cacat yang paling sering terjadi. Berikutnya akan dilakukan FMEA untuk melihat prioritas perbaikan menurut perusahaan.

7. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahapan untuk merancang usulan perbaikan berdasarkan urutan prioritas serta akar masalah yang telah dianalisa pada tahap sebelumnya. Usulan perbaikan akan diimplementasikan sesuai keinginan perusahaan.

8. Tahap *Control*

Tahap ini merupakan tahap untuk mengukur performansi proses setelah usulan perbaikan diimplementasi. Pada tahap ini kembali dibuat peta kendali, perhitungan DPMO, dan level sigma untuk melihat pengaruh dari usulan perbaikan yang dirancang.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dibuat untuk menjawab tujuan penelitian dan menjawab rumusan masalah yang telah dibuat. Saran dituliskan dan ditujukan untuk perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **I.7 Sistematika Penulisan**

Dalam sebuah penelitian, sistematika penulisan merupakan hal yang penting karena sebuah penelitian harus mudah dibaca dan rapi. Pada penelitian yang dilakukan, penelitian dituliskan dan dibagi menjadi 5 bab. Kelima bab ini terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan usulan perbaikan, serta kesimpulan dan saran. Penjelasan dari setiap bab-bab yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab pertama yaitu pendahuluan, akan dipaparkan latar belakang dari penelitian dan identifikasi masalah dari penelitian yang dilakukan. Setelah penjelasan mengenai latar belakang serta identifikasi masalah, perumusan

masalah dilakukan untuk memperjelas masalah sebenarnya yang dihadapi. Batasan dan asumsi dari penelitian ditentukan setelah masalah dirumuskan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua, tinjauan pustaka, akan dipaparkan mengenai teori-teori yang digunakan dalam penelitian. Teori-teori ini memberi pengetahuan lebih luas pada peneliti untuk melakukan penelitian dengan baik dan pada akhirnya dapat menyelesaikan masalah yang menjadi pusat penelitian.

## BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ketiga, pengumpulan dan pengolahan data, terdapat dua tahapan dari DMAIC yang dilakukan yaitu tahap *define* dan *measure*. Pada tahap *define*, akan dijelaskan mengenai proses-proses yang terlibat dan diperjelas dengan pembuatan diagram SIPOC. Pada tahap *measure*, akan diukur performansi proses saat ini dengan menghitung proporsi produk cacat, rata-rata cacat per produk, DPMO, dan level sigma.

## BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Bab empat berisikan analisis dan usulan perbaikan dari masalah yang dihadapi. Terdapat tiga tahapan dari DMAIC yang dilakukan yaitu *analyze*, *improve*, dan *control*. Pada tahap *analyze* akan dilakukan pembuatan diagram pareto, analisis akar masalah, dan FMEA. Pada tahap *improve*, akan dilakukan perancangan dan implementasi usulan perbaikan untuk memperbaiki akar masalah yang dihadapi. Pada tahap *control*, dilakukan pengukuran performansi ulang untuk membandingkan performansi sebelum dan setelah usulan perbaikan diimplementasikan. Ukuran performansi yang diukur antara lain adalah proporsi produk cacat, rata-rata cacat per produk, DPMO, dan level sigma.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima, yang juga merupakan bab terakhir dari penelitian, berisikan tentang kesimpulan yang menjawab rumusan masalah yang telah dibuat pada bab pertama. Selain itu, saran untuk perusahaan serta peneliti selanjutnya juga dicantumkan pada bab ini.