

**PENERAPAN PENGENDALIAN MUTU PRODUKSI DENGAN  
PENDEKATAN *SIX SIGMA* (STUDI PADA LIBERTY SHOES KOTA  
PADANG)**

**Skripsi**



**OLEH :**

**IKA HARYANI  
NIM/TM :15059010/2015**

**JURUSAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

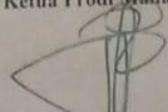
PENERAPAN PENGENDALIAN MUTU PRODUKSI DENGAN  
PENDEKATAN *SIX SIGMA* PADA LIBERTY SHOES KOTA PADANG

NAMA : IKA HARYANI  
NIM/TM : 15059010/2015  
JURUSAN : MANAJEMEN  
KONSENTRASI : OPERASIONAL  
FAKULTAS : EKONOMI

Padang, 17 Juni 2019

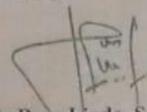
DISETUJUI OLEH :

Mengetahui,  
Ketua Prodi Manajemen



Rahmiati, S.E., M.Sc  
NIP. 19740825 199802 2 001

Pembimbing



Muthia Roza Linda, S.E., M.M  
NIP. 19800325 200812 2 002

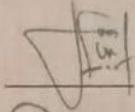
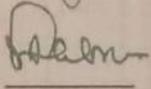
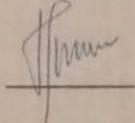
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

PENERAPAN PENGENDALIAN MUTU PRODUKSI DENGAN  
PENDEKATAN *SIX SIGMA* PADA LIBERTY SHOES KOTA PADANG

Nama : Ika Haryani  
Bp/Nim : 2015/15059010  
Konsentrasi : Operasional  
Fakultas : Ekonomi

Padang, 17 Juni 2019

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	TandaTangan
1	Ketua	Muthia Roza Linda, SE.,MM	
2	Anggota	Gesit Thabrani, SE.,MT	
3	Anggota	Firman, SE., M.Sc	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ika Haryani  
NIM/ TM : 15059010/2015  
Tempat / Tanggal Lahir : Penyenggerahan/ 07 Maret 1996  
Jurusan : Manajemen  
Keahlian : Operasional  
Fakultas : Ekonomi  
Alamat : Patenggangan 12 j, Air Tawar Barat, Padang, Sumatera Barat  
No. Hp/Telephone : 082387533056  
Judul Skripsi : Penerapan Pengendalian Mutu Produksi dengan *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Six Sigma* pada Liberty Shoes Kota Padang.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas di cantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini **Sah** apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing, tim penguji dan ketua Jurusan.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **sanksi akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Mei 2019

Penulis



**Ika Haryani**  
NIM. 15059010

## ABSTRAK

### **Ika Haryani, 2019. Penerapan Pengendalian Mutu Produksi dengan Pendekatan *Six Sigma* pada Liberty Shoes Kota Padang.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecacatan yang terjadi selama proses produksi, untuk mengetahui bagaimana pengendalian mutu produksi dengan *Six Sigma* dan faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan/kecacatan pada proses produksi. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dimana penelitian ini menganalisis masalah berupa fakta-fakta saat ini dari suatu populasi. Jenis data yang digunakan data primer dan data sekunder. Dengan menggunakan metode *Six Sigma* untuk mencari solusi dan memperbaiki kualitas proses produk agar jumlah produk yang cacat dapat dikurangi. Dengan mengimplementasikan *six sigma* dalam beberapa tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC). Alat bantu Statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah diagram kendali (*P-Chart*), diagram pereto dan diagram sebab akibat. Berdasarkan analisis dengan metode menggunakan diagram kendali P (*P-Chart*) dapat juga dilihat bahwa masih terdapatnya proporsi kecacatan yang berada di luar batas kendali. Hasil analisis *Six Sigma* diketahui tingkat *sigma* adalah 3,91 *sigma* atau 7.964,60 produk cacat dari satu juta produksi. Berdasarkan Diagram pareto diketahui tingkat kecacatan tertinggi secara berurutan yaitu Pengeleman 47,11%, Pemotongan 20,79%, Penjahitan 16,17% dan Pemolaan 15,94%. Sedangkan faktor penyebab kecacatan berdasarkan diagram Sebab Akibat yaitu faktor manusia, metode, mesin, material dan lingkungan.

**Keyword: Kualitas, *Six Sigma*, DPMO**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis ucapkan atas rahmat dan karunia Allah SWT yang telah mempermudah dan memberi jalan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Penerapan Pengendalian Mutu Produksi dengan *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Six Sigma* pada Liberty Shoes Kota Padang**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Rahmiati, S.E, M.Sc selaku ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Gesit Thabrani, SE, MT, selaku sekretaris Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang, sekaligus juga selaku penelaah yang telah memberikan masukan yang bermanfaat bagi penulis dalam penulisan skripsi sehingga menjadi lebih baik.
3. Ibu Muthia Roza Linda, S.E., M.M, selaku pembimbing yang luar biasa dalam meluangkan waktu, memberikan masukan, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Firman, S.E, M.Sc selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan selama masa studi penulis di Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan berbagi ilmu pengetahuan serta informasi selama penulis duduk di bangku perkuliahan.
6. Bapak dan ibu staf Tata Usaha dan Administrasi, Prodi (bg Supan), Kepustakaan dan seluruh pegawai Fakultas Ekonomi Universitas Negeri

Padang yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam kelancaraan penelitian dan penulisan skripsi ini.

7. Pemilik serta karyawan Liberty Shoes Kota Padang yang telah membantu memberikan informasi dan telah meluangkan waktunya untuk penulis selama dalam melakukan penelitian.
8. Kedua orang tua tercinta Ayah (Riswan) dan Ibu (Sartina) Skripsi ini seutuhnya saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, terima kasih atas cinta, doa, dorongan, semangat yang luar biasa dan pengorbanannya sehingga penulis dapat meraih semua ini sehingga dapat memberikan kebanggaan yang luar biasa serta kepada kakak saya tercinta Eva Nurpadillah, ketiga adik laki-laki yang kini sedang berjuang untuk masuk perguruan tinggi, masuk SMA dan Masuk SMP, dan adik terkecil Naila Azzahra yang selalu menjadi penyemangat penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
9. Keluarga Besar penulis di Medan terutama mamak Godang yang sering menambah uang jajan penulis, hehe,,, Dan Nantulang Yul yang selalu memberikan memotivasi dan memberikan semangat untuk penulis.
10. Ibuk Yulia Fatmianeri,S.Pd selaku guru Matematika di MTsN yang sudah seperti ibu, kakak dan sahabat tempat penulis berbagi cerita mulai dari Agama, study, cita dan cinta. Doa, semangat dan cinta yang ibuk berikan sangat berarti bagi penulis. Terimakasih ibuk, penulis tidak akan melupakan jasa yang ibuk berikan, Semoga segala keinginan dan harapan ibuk dikabulkan oleh Allah SWT.
11. Sahabat-sahabat terbaik dari semasa sekolah hingga sekarang Reffy Mugrima, S.Farm, yang telah dulu mendapatkan gelar sarjana. Amro A.Md, Nuri, Melda, Dikin, Rio, dan Rika terima kasih untuk selalu bersama dan menjadi tempat untuk mencurahkan kegelisahan yang ada didalam hati dan juga berbagi cerita, semoga dimudahkan segala urusannya untuk menggapai cita-cita, oiyaa semangat trus mengerjakan skripsinya ya ☺. Dan tak lupa juga sahabat penulis Almarhumah Ade Anggina yang telah dulu pergi, semoga dilapangkan kuburnya.

12. Roommate dari semester 2,3,4,5 sampai sekarang dan warga kos yang selalu menanyakan kapan penulis wisuda ;) terimakasih karena pertanyaan itu selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
13. Mia yang telah sering meluangkan waktunya untuk membantu penulis melakukan observasi, penelitian, dan membantu memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.
14. Sahabat-sahabat seperjuangan yang tergabung di grup “Gengs15” yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk liburan, hiburan dan candaan, tetap semangat dan semoga dilancarkan segalanya hingga wisuda.
15. Teman-teman Jurusan Manajemen 2015, khusus Manajemen Operasional Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu, yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
16. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga bantuan, bimbingan, petunjuk, arahan dan kerja sama yang diberikan tidak sia-sia di kemudian hari dan semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlipat ganda. Dalam hal ini penulis menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki penulis masih sangat terbatas, oleh karena itu penulis meminta maaf atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis sangat berharap atas saran dan kritikan yang positif dari banyak pihak demi kesempurnaan skripsi ini, penulis juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Padang, 17 Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Batasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian .....	10
F. Manfaat Penelitian .....	10
<b>BAB II. KAJIAN TEORI .....</b>	<b>12</b>
A. Kualitas .....	12
B. Pengendalian Mutu/Kualitas .....	13
C. Produksi dan Operasi .....	21
D. Six Sigma .....	27
E. Penelitian Terdahulu .....	30
F. Kerangka Konseptual .....	31
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Jenis Penelitian .....	33
B. Objek Penelitian .....	33
C. Jenis dan Sumber Penelitian .....	33
D. Teknik Pengumpulan Data .....	34
E. Definisi Operasional .....	35

F. Kerangka Kerja .....	36
G. Teknik Analisis Data .....	37
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A. Profil Usaha .....	43
B. Hasil Analisis Data .....	46
C. Pembahasan .....	67
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
A. Kesimpulan .....	72
B. Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Jumlah Pelaku UMKM di Kota Padang .....	2
Tabel 2. Persentase UMKM pada tahun 2016 .....	3
Tabel 3. UMKM Sepatu Kota Padang Tahun 2018 .....	3
Tabel 4. Jumlah Produksi Bulan November 2018 .....	4
Tabel 5. Jumlah Produksi Sepatu Liberty Shoes pada Tahun 2018.....	5
Tabel 6. Manfaat Pencapaian Beberapa Tingkat Six Sigma .....	29
Tabel 7. Hubungan Sigma dengan DPMO.....	39
Tabel 8. Alat dan Bahan.....	45
Tabel 9. Jumlah Produksi dan Produk Cacat dalam Setiap Tahapan Produksi...	51
Tabel 10. Perhitungan Batas Kendali.....	52
Tabel 11. Hasil Perhitungan DPMO dan Tingkat Sigma.....	56
Tabel 12. Jumlah Masing-masing Produk Cacat pada Setiap Tahap .....	58
Tabel 13. Jumlah dan Persentase Kerusakan untuk Diagram Pareto .....	63
Tabel 14. Usulan Perbaikan Untuk Masing-masing Unsur.....	73

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Alat Pengendalian Kualitas .....	19
Gambar 2. Kerangka Konseptual .....	32
Gambar 3. Kerangka Kerja .....	36
Gambar 4. Diagram Kendali (P-Chart) .....	54
Gambar 5. Diagram Pareto untuk Tahap Kecacatan Produk .....	59
Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Pengeleman.....	61
Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Pemolaan .....	71
Gambar 8. Diagram Sebab Akibat Pematangan .....	73
Gambar 9. Diagram Sebab Akibat Penjahitan .....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran 1. Surat Penelitian .....	79
Lampiran 2. Surat Balasan .....	80
Lampiran 3. Persetujuan Pertanyaan Penelitian.....	81
Lampiran 4. Daftar Pertanyaan Wawancara .....	82
Lampiran 5. Surat Rekomendasi dari Kesbangpol.....	83
Lampiran 6. Dokumentasi Bersama Pimpinan Liberty Shoes .....	84
Lampiran 7. Gambar Produk Sepatu .....	85
Lampiran 8. Dokumentasi Tempat Produksi .....	86

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) merupakan salah satu gagasan para pemimpin ASEAN dan seluruh negara-negara ASEAN yang bertujuan untuk menciptakan pembangunan negara-negara ASEAN dengan melakukan integrasi ekonomi yaitu aliran bebas barang, jasa, investasi dan tenaga kerja terdidik antara negara ASEAN. Dengan adanya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) maka akan terjadi perdagangan bebas (*free trade*), penghilang tarif perdagangan antara negara ASEAN, serta pasar tenaga kerja dan pasar modal yang bebas. Deklarasi Masyarakat Ekonomi ASEAN bertujuan untuk membentuk ASEAN sebagai pasar tunggal dan basis produksi yang menggerakkan para pelaku usaha, suatu kawasan dengan membangun ekonomi yang merata, kawasan ekonomi yang berdaya saing tinggi serta kawasan yang terintegrasi penuh dengan ekonomi global. Yang menjadi bagian tulang punggung perekonomian negara-negara ASEAN yaitu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (ASEAN Policy Blueprint for SME development, 2009).

UMKM merupakan sumber pendapatan terbesar dari masyarakat lokal di semua sektor ekonomi, baik area pedesaan maupun perkotaan. Sektor UMKM yang dinamis, efisien dan kuat dapat menentukan perkembangan ekonomi yang berkelanjutan. Oleh karena itu, dorongan dan promosi UMKM yang kompetitif dan inovatif sangat dibutuhkan dalam memberikan kontribusinya pada pertumbuhan ekonomi (ASEAN Policy Blueprint for SME development, 2009).

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran yang penting di dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, bukan hanya di negara-negara yang sedang berkembang (NSB) tetapi juga di negara-negara maju (NM). Pada negara maju, UMKM sangat penting karena kelompok usaha tersebut menyerap paling banyak tenaga kerja dibandingkan usaha besar. Seperti halnya dengan negara yang sedang berkembang, kontribusinya terhadap pembentukan atau pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) paling besar dibandingkan kontribusi dari usaha besar (Tulus, 2012).

Wakil Gubernur Sumatera Barat Nasrul Abit mengungkapkan bahwa berdasarkan data statistik Sumatera Barat jumlah UMKM pada tahun 2017 sebanyak 501.410 Usaha Mikro Kecil Menengah, di antaranya Usaha Mikro sebanyak 423.240, Kecil sebanyak 74.410, dan menengah sebanyak 3.720.

**Tabel 1. Jumlah Pelaku UMKM di Kota Padang**

Tahun	Menengah	Kecil	Mikro	Jumlah
2012	12.260	25.606	558	38.424
2013	12.580	25.690	500	38.770
2014	34.620	38.634	808	74.062
2015	35.883	39.403	950	76.236
2016	36.570	40.443	1293	78.298

*Sumber : Dinas Koperasi dan UMKM Kota Padang(2018)*

Dimana pada tabel diatas dapat dilihat bahwa setiap tahunnya pelaku UMKM terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2012 jumlah pelaku UMKM sebanyak 38.424 sedangkan pada tahun 2016 terdapat 78.298 jumlah pelaku UMKM di kota padang. Peningkatan pelaku UMKM tersebut di antaranya terdiri dari berbagai jenis UMKM seperti UMKM di bidang kuliner, fashion, percetakan, kerajinan dan lain-lainya. Dimana persentase UMKM dibidang Fashion pada

tahun 2016 yang lalu adalah sebesar 28,3 persen , di bidang kuliner sebesar 32,5 persen, dibidang kerajinan sebesar 14,4 persen dan lainnya sebesar 24,8 persen.

**Tabel 2. Persentase UMKM pada Tahun 2016**

No.	Bidang	Persentase
1.	Bidang Kuliner	32,5%
2.	Bidang Fashion	28,3%
3.	Bidang Kerajinan	14,4%
4.	Lainnya	24,8%
	Jumlah	100%

*Sumber: CNN indonesia, 2016*

Berdasarkan data diatas persentase UMKM dibidang kerajinan menempati posisi yang ketiga yang paling banyak setelah UMKM dibidang kuliner dan fashion. Pada bidang kerajinan ini diantaranya terdiri dari kerajinan bunga, sepatu, furniture, asesoris, manik-manik, anyaman dan lain-lainnya. Dimana peneliti tertarik melakukan penelitian pada UMKM di bidang kerajinan yang terfokus pada UMKM Sepatu Kota Padang.

UMKM Sepatu Kota Padang yang terdaftar pada Dinas Koperasi dan UMKM Kota Padang saat ini terdapat sebanyak 6 Industri. Berikut daftar UMKM Sepatu Kota Padang pada tahun 2018.

**Tabel 3. UMKM Sepatu Kota Padang Tahun 2018**

No.	Nama Usaha	Nama Pemilik	Alamat
1.	Liberty Shoes	Burhani Buyung	Jl. Hamka No.1 J
2.	Shagirls Shoes	Yulihendri	Pulai Air, Parak Laweh
3.	Lisa Shoes	Syarifuddin	Jl. Tunggang RT.02RW II
4.	Biella	Erwin	JL. Hamka, Tabing, Padang
5.	Usaha Sepatu	Osmawati	Batung RT.01/02
6.	Alyos Shoes	Ali Zamar	Andalas No.77

*Sumber: Dinas Koperasi dan UMKM Kota Padang, 2019*

Dalam memproduksi sepatu ini tidak jarang terdapat kesalahan dalam proses pembuatannya, Sering terdapat produk cacat/rusak karena kurangnya pengendalian yang dilakukan oleh para pelaku UMKM. Menurut Burhani yang

merupakan salah satu pemilik UMKM Sepatu Kota Padang dengan nama usahanya Liberty Shoes mengatakan bahwa dalam memproduksi sepatu ini pasti ada saja kerusakan/produk cacat dalam pembuatannya . Kesalahan tersebut dapat terjadi pada tahap pemolaan, tahap pemotongan, tahap menjahit maupun tahap pengeleman. Biasanya kesalahan yang sering terjadi terdapat pada tahap pengeleman dan tahap menjahit. Kesalahan ini terjadi sebab kurangnya kehati-hatian dari tenaga kerja yang dimiliki dan kurangnya pengendalian terhadap pembuatan sepatu tersebut.

**Tabel 4. Jumlah Produksi Bulan November 2018**

No.	Nama Usaha	Jumlah Produksi /Bulan
1.	Liberty Shoes	360 Pasang
2.	Shagirls Shoes	80 Pasang
3.	Lisa Shoes	150 Pasang
4.	Biella	40 pasang
5.	Alyos Shoes	215Pasang

*Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara*

Pada tabel diatas menunjukkan jumlah produksi pada masing-masing usaha. Jumlah produksi yang terbanyak yaitu usaha Liberty Shoes dengan jumlah produksi 360 pasang, selanjutnya Alyos Shoes 215 pasang jumlah produksi dan 20 pasang, Lisa Shoes dengan jumlah produksi 150 pasang, Shagirls Shoes 80 pasang jumlah produksi, dan Biella 40 pasang.

**Tabel 5. Jumlah Produksi Sepatu Liberty Shoes  
Pada Tahun 2018**

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Jumlah Produksi</b>	<b>Produk Cacat</b>	<b>Persentase kecacatan</b>
2018	Januari	990	37	3,74%
	Februari	435	15	3,45%
	Maret	1550	40	2,58%
	April	1265	31	2,45%
	Mei	1150	50	4,35%
	Juni	515	21	4,08%
	Juli	1040	38	3,65%
	Agustus	1530	33	2,16%
	September	1750	53	3,03%
	Oktober	1250	30	2,40%
	November	720	33	4,58%
	Desember	1365	52	3,81%
<b>Total</b>		<b>13.560</b>	<b>433</b>	

Dari tabel 5. Diatas menunjukkan jumlah produksi, produksi cacat dan persentase dari setiap bulan. Dimana pada penelitian ini peneliti berfokus pada usaha Liberty Shoes karena memproduksi sepatu paling banyak. Liberty Shoes berdiri pada tahun 1998 yang didirikan oleh Burhani Buyung, Burhani memakai label industrinya dengan sesuatu yang unik yaitu Liberty, karena menurut Burhani Liberty dapat diartikan sebagai kebebasan dalam berbagai hal yaitu kebebasan berkarya, kebebasan bersikap, dan kebebasan berkreasi. Dalam mengembangkan usaha Liberty, Burhani Buyung mengikuti pelatihan wirausaha yang dilakukan oleh pemerintah Sumatera Barat dan Pemerintah Pusat diataranya pelatihan persepatuan pada tahun 2003 dan pelatihan teknologi pembuatan sepatu pada tahun 2005.

Produk yang dihasilkan oleh Liberty Shoes tidak terlepas dari kepercayaan konsumen yang memakai produknya. Konsumen Liberty terdiri dari dua kategori yaitu pelanggan yang dari instansi pemerintah dan swasta. Beberapa pelanggan

dari instansi pemerintah yang menyukai produk Liberty yaitu Gubernur Sumatera Barat Irwan Prayitno dan Waliikota Padang Mahyeldi Ansharullah. Berakibat membuat usaha Liberty menjadi tambah dikenal oleh masyarakat. Sedangkan pelanggan swasta berasal dari perusahaan Blue Bird dan Andalas Mitra Prestasi.

Dengan semakin bertambahnya konsumen membuat para pembeli yakin dengan kualitas dari produk Liberty. Hezier dan Render (2009) dalam buku Manajemen Operasi yang dijelaskan oleh *American Society for Quality*, definisi kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar. Untuk mengungguli para pesaing dalam meningkatkan kualitas ada tiga strategi bersaing yang harus dilakukan yaitu membangun strategi differensiasi, biaya rendah dan respon yang sukses. Dalam hal ini berarti manajer operasi dituntut harus bisa menyampaikan barang atau jasa yang (1) lebih baik, atau paling tidak berbeda, (2) lebih murah, (3) lebih responsif. Maka untuk itu peningkatan kualitas membantu perusahaan meningkatkan penjualan dan mengurangi biaya yang kemudian akan meningkatkan keuntungan. Peningkatan penjualan kerap dapat terjadi saat perusahaan mempercepat respons mereka, merendahkan harga jual sebagai hasil dari skala ekonomis, dan meningkatkan reputasi mereka dengan produk-produk berkualitas.

Begitu pula, meningkatkan kualitas menyebabkan biaya turun karena perusahaan meningkatkan produktivitas dan menurunkan *rework*, bahan yang terbuang (*scrap*), dan biaya garansi. Satu penelitian menemukan bahwa perusahaan dengan kualitas terbaik lima kali lebih produktif (dengan ukuran unit

yang diproduksi per jam kerja) dibandingkan dengan perusahaan dengan kualitas rendah. Apabila pengaruh biaya jangka panjang pada organisasi dan potensi peningkatan penjualannya dipertimbangan, biaya total mungkin berada pada titik minimum di saat 100 persen barang atau jasa sempurna dan bebas dari cacat (Heizer & Render, 2009)

Kegiatan pengendalian kualitas dapat membantu perusahaan dalam mempertahankan dan meningkatkan kualitas produknya dengan melakukan pengendalian terhadap tingkat kerusakan produk (*Product defect*) sampai tingkat kerusakan nol (*zero defect*). Oleh karena itu, kegiatan pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan mulai dari bahan baku, selama proses produksi berlangsung sampai pada produk akhir dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Namun, meskipun proses produksi telah dilaksanakan dengan baik, pada kenyataannya seringkali masih ditemukan ketidaksesuaian antara produk yang dihasilkan dengan yang diharapkan, dimana kualitas yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar atau dengan kata lain produk yang dihasilkan mengalami kerusakan/cacat (Heizer & Render, 2009)

Hal tersebut disebabkan adanya penyimpangan-penyimpangan dari berbagai faktor, baik yang berasal dari bahan baku, tenaga kerja maupun kinerja dari fasilitas-fasilitas mesin yang digunakan dalam proses produksi, Untuk menghindari masalah tersebut diperlukan proses pengendalian mutu produksi yang berkelanjutan, agar nantinya perusahaan mampu menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan konsumen dan berdampak pada loyalitas konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut.

Maka untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan, peneliti menggunakan metode *Total Quality Management*. *Total Quality Management* adalah sebuah metode dengan sikap, budaya dan struktur organisasi dari sebuah perusahaan yang berusaha agar menjadikan pelanggan dengan produk dan jasa yang memenuhi atau melebihi kebutuhan mereka dengan melibatkan manajemen dan seluruh karyawan dalam perbaikan terus-menerus terhadap produk dan jasa yang diproduksi dengan mengurangi kerugian akibat praktik-praktik pemborosan, pembuangan dan cacat (Thomas, 2010).

Untuk mengontrol penyebab terjadinya kerusakan pada usaha Liberty Shoes selama ini hanya dengan memberikan pelatihan kepada tenaga kerjanya saja. Untuk itu peneliti memberikan saran atas pengendalian mutu produksi dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan Metode *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC), karena pendekatan ini adalah sebuah program yang dirancang guna mengurangi cacat untuk membantu mengurangi biaya, menghemat waktu, dan meningkatkan kepuasan pelanggan, *six sigma* merupakan sistem yang menyeluruh dari suatu strategi, disiplin, dan sekumpulan perangkat untuk membantu dan mempertahankan kesuksesan dalam bisnis (Heizer & Render, 2009).

Berdasarkan uraian diatas peneliti merasa tertarik untuk meneliti lebih dalam mengenai pengendalian mutu produksi. Sehingga peneliti mengambil judul “ **Penerapan Pengendalian Mutu Produksi dengan Pendekatan *Six Sigma* Studi pada Liberty Shoes Kota Padang**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat di identifikasikan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pengendalian mutu pada proses produksi usaha Liberty Shoes Kota Padang.
2. Kualitas proses produksi pada usaha Liberty Shoes Kota Padang.
3. Penyebab kecacatan/kerusakan pada proses produksi usaha Liberty Shoes Kota Padang.
4. Faktor utama yang paling mempengaruhi mutu produksi usaha Liberty Shoes.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah di uraikan, maka untuk memfokuskan penelitian agar lebih terarah peneliti membatasi permasalahan pada Kualitas pengendalian mutu produksi pada usaha Liberty Shoes Kota Padang dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma*.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada masalah yang telah dikemukakan pada latar belakang maka penulis dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa kecacatan yang teridentifikasi dalam proses produksi pada Liberty Shoes Kota Padang ?
2. Bagaimana pengendalian mutu produksi dengan *Six Sigma* pada Liberty Shoes Kota Padang?
3. Apa penyebab kecacatan/kerusakan pada proses produksi Liberty Shoes Sepatu Kota Padang?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di uraikan, maka tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Mengetahui kecacatan yang teridentifikasi dalam proses produksi pada Liberty Shoes Kota Padang ?
2. Mengetahui bagaimana pengendalian mutu produksi dengan *Six Sigma* Liberty Shoes Kota Padang
3. Mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan/kerusakan pada proses produksi Liberty Shoes Kota Padang

### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah di kemukakan di atas, maka penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan diskusi maupun informasi tambahan untuk peneliti selanjutnya yang tertarik dengan topik yang berhubungan pada ruang lingkup yang sama dalam rangka mengkaji lebih jauh lagi tentang masalah ini.

2. Manfaat bagi Pemilik Usaha

Memberikan informasi mengenai pengendalian mutu produksi pada pemilik usaha Sepatu Kota Padang seperti membantu menyelesaikan masalah kecacatan/kerusakan dan pemborosan yang sering terjadi dalam proses produksi, sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan laba.

### 3. Manfaat Bagi peneliti

- a. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen Universitas Negeri Padang.
- b. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan peneliti terkait dengan pengendalian mutu produksi dengan beberapa pendekatan yang dijadikan dalam pemecahan masalah dalam penelitian.
- c. Menambah pengalaman peneliti terkait dengan proses penelitian yang telah dilakukan baik dari segi penulisan maupun dari segi praktek lapangan.

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Kualitas**

#### **1. Pengertian Kualitas**

Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh (Heizer & Render, 2009) kualitas/mutu adalah keseluruhan fitur dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang samar.

Para ahli yang lainnya bisa disebut sebagai para pencetus kualitas juga mempunyai pendapat yang berbeda tentang pengertian kualitas, diantaranya adalah: Joseph Juran mempunyai suatu pendapat bahwa "*quality is fitness for use*" yang bila diterjemahkan secara bebas berarti kualitas (produk) berkaitan dengan enaknya barang tersebut digunakan (Suyadi, 2007)

Menurut Nasution (2010) menjelaskan pengertian kualitas menurut beberapa ahli yang lain antara lain: Menurut Crosby dalam buku pertamanya "*Quality is Free*" yang mendapatkan perhatian sangat besar pada waktu itu menyatakan, bahwa kualitas adalah "*conformance to requirement*", yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. (Demirbag, 2006) menyatakan, bahwa kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar.

#### **2. Dimensi Kualitas**

Barang atau jasa yang berkualitas harus mampu memenuhi ataupun melebihi ekspektasi pelanggan. Ekspektasi pelanggan dapat dijelaskan melalui

atribut-atribut kualitas atau hal-hal yang disebut dimensi kualitas. Menurut (Garvin, 1996) ada delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan strategis dan analisis untuk produk manufaktur yang meliputi:

- a. *performance*, karakteristik utama suatu produk yang tercermin dari kemampuan produk dalam menjalankan fungsi utama.
- b. *Feature*, karakteristik pelanggan yang membedakan suatu produk dengan produk lainnya dan bisa memberi kesan yang berbeda.
- c. *Reability*, keandalan suatu produk jika digunakan selama waktu tertentu.
- d. *Conformance to specification*, kesesuaian suatu produk dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
- e. *Durability*, tingkat keawetan produk yang digambarkan dengan umur ekonomis produk atau seberapa lama produk memberi manfaat ekonomis.
- f. *Serviceability*, meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
- g. *Aesthetic*, daya tarik produk terhadap panca indra.
- h. *Perceived quality*, citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

## **B. Pengendalian Mutu atau Kualitas ( *Quality Control* )**

### **1. Pengertian Pengendalian Mutu/Kualitas**

Menurut (Sofjan, 2016) pengendalian dan pengawasan adalah Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi

penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Sedangkan menurut (Gaspersz, 2005) pengendalian adalah kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

Menurut (Grabowski, 2015) mengatakan tentang konsep pengendalian kualitas pada tahun-tahun terakhir 100% telah menjadi tujuan banyak produsen untuk mengurangi tingkat kecacatan produk mereka. Menurut (Gaspersz, 2005) pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

## **2. Tujuan Pengendalian Mutu/Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang terpadu dalam perusahaan untuk menjaga dan mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Menurut (Heizer & Render, 2017) ada beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu:

- a. peningkatan kepuasan pelanggan.
- b. penggunaan biaya yang serendah-rendahnya.
- c. Selesai tepat waktunya

### 3. Faktor-faktor Pengendalian Mutu/ Kualitas.

Menurut (Zulian, 2013) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

a. kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

b. Spesifikasi yang berlaku.

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut.

c. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima.

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada dibawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada dibawah standar yang dapat diterima.

d. Biaya kualitas.

Biaya kualitas sangat mempengaruhi kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan tercapainya produk yang berkualitas. Biaya kualitas meliputi:

1) Biaya pencegahan (*prevention cost*).

Biaya ini merupakan biaya yang terjadi untuk mencegah terjadinya produk yang dihasilkan.

2) Biaya deteksi/ penilaian (*detection/appraisal cost*).

Adalah biaya yang timbul untuk menemukan apakah produk atau jasa yang dihasilkan telah sesuai dengan persyaratan-persyaratan kualitas sehingga dapat menghindari kesalahan dan kerusakan sepanjang proses produksi.

3) Biaya kegagalan internal (*internal failure cost*).

Merupakan biaya yang terjadi karena adanya ketidaksesuaian dengan persyaratan dan terdeteksi sebelum barang dan jasa tersebut dikirim ke pihak luar (pelanggan atau konsumen).

4) Biaya kegagalan eksternal (*eksternal failure cost*).

Merupakan biaya yang terjadi karena produk atau jasa tidak sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang diketahui setelah produk tersebut dikirimkan kepada para pelanggan atau konsumen.

#### **4. Alat dan Teknik Pengendalian Mutu/Kualitas**

Menurut (Nasution, 2006) pada dasarnya dikenal 7 alat ( The Seven Tools) yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian mutu/kualitas, yaitu:

a. Diagram Sebab Akibat

Digunakan untuk menemukan kemungkinan penyebab persoalan dan persiapan pembuatan lembar periksa. Menurut (Heizer & Render, 2017) diagram sebab akibat dikenal sebagai diagram isikhawa dan diagram tulang

ikan. perhatikan bentuknya menyerupai tulang ikan) untuk masalah pengendalian kualitas pada permainan bola basket-lemparan bebas yang meleset. Setiap tulang ikan mewakili kemungkinan sumber kesalahan.

Manajer operasi memulai dengan 4 kategori : Material/bahan baku, mesin/peralatan, manusia, dan metode yang disebut juga dengan “4M” yang merupakan penyebab, keempat kategori ini memberikan suatu daftar periksa yang baik untuk melakukan analisis awal. Setiap penyebab dikaitkan pada setiap kategori yang disatukan dalam tulang yang terpisah sepanjang cabang tersebut, seringkali melalui proses brainstorming. Memiliki masalah yang disebabkan oleh posisi tangan, gerakan lanjutan, titik bidikan, tekukan lutut, dan keseimbangan. Ketika diagram tulang ikan ini dibuat secara sistematis, masalah kualitas dan titik inspeksi yang tepat akan dapat disoroti.

b. Lembar Periksa

Digunakan untuk pengumpulan data dan memudahkan menganalisis data. Menurut (Heizer & Render, 2017) lembar periksa adalah suatu formulir yang dirancang untuk mencatat data. Dalam banyak kasus, pencatatan dilakukan sehingga saat data diambil polanya dapat dilihat dengan mudah.

c. Diagram Alir (Diagram Proses)

Menurut (Heizer & Render, 2017) sebuah diagram yang menggambarkan langkah-langkah dalam sebuah proses. Dimana diagram alir menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dengan keterangan dan garis-garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup

sederhana, tetapi merupakan perangkat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan sebuah proses.

d. Diagram pareto

Digunakan untuk menemukan persoalan, mempelajari atau mencari faktor yang berpengaruh dan memeriksa hasil KKT. Menurut (Heizer & Render, 2017) diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau cacat guna membantu memusatkan perhatian untuk upaya penyelesaian masalahnya.

e. Histogram

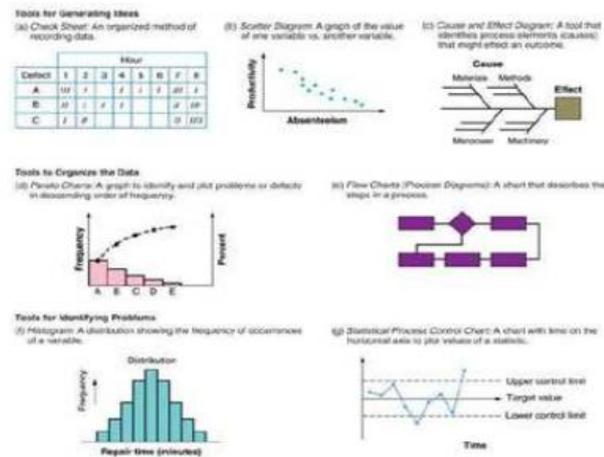
Digunakan untuk menemukan persoalan dan memeriksa hasil. Menurut (Heizer & Render, 2017) Histogram menunjukkan cakupan nilai sebuah perhitungan dan frekuensi dari setiap nilai yang muncul. Histogram menunjukkan peristiwa yang paling sering terjadi dan juga variasi dalam pengukurannya.

f. Diagram Pencar

Digunakan untuk mempelajari faktor-faktor yang berpengaruh. Menurut (Heizer & Render, 2017) Diagram pencar atau sebar menunjukkan hubungan antara dua pengukuran. Contoh peta produktivitas dan kehadiran. Jika kedua hal ini berkorelasi erat, maka titik-titik datanya akan membentuk sebuah daerah yang sempit. Jika hasilnya adalah sebuah pola yang acak, maka kedua hal tersebut tidak berhubungan.

g. Peta kendali,

Digunakan untuk menemukan persoalan dan memeriksa hasil. Menurut (Heizer & Render, 2017) diagram kendali adalah representasi grafis dari data sejalan dengan waktu yang menunjukkan batas atas dan bawah proses yang ingin dikendalikan. Diagram kendali dibuat sedemikian rupa sehingga data baru dapat dibandingkan dengan data lampau dengan cepat. Sampel *output* proses diambil dan rata-rata sampel ini dipetakan pada sebuah diagram yang memiliki batas-batasnya. Batas atas dan bawah dalam sebuah diagram kendali dapat dinyatakan dalam satuan temperatur, tekanan, berat, panjang dan sebagainya



**Gambar 1. Alat pengendalian Kualitas**

Sumber : (Heizer & Render, 2017)

### C. Produksi dan Operasi (*Production and Operation*)

(Heizer & Render, 2009) dalam bukunya manajemen operasi, Produksi adalah proses penciptaan barang dan jasa. Sedangkan menurut (Sofjan, 2016) Produksi dan operasi adalah kegiatan mengolah masukan (*input*) menjadi produk barang atau jasa (*output*) dengan menggunakan berbagai sumber daya yang

dimiliki. Masukan yang dimaksud dalam proses produksi dan operasi ini adalah bahan baku, listrik, bahan bakar, sumber daya manusia dan dana atau modal.

Fungsi utama dari proses produksi dan operasi ini adalah menghasilkan barang atau jasa yang berkualitas dan memiliki manfaat bagi konsumen, sehingga dapat memberikan hasil pendapatan bagi suatu usaha. Selain fungsi tersebut, menurut (Sofjan, 2016) terdapat empat fungsi terpenting dalam fungsi produksi dan operasi, yaitu:

- a. Proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*inputs*).
- b. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
- c. Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.
- d. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan (*inputs*) pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Sistem produksi dan operasi tidak dapat dilakukan sendiri, tetapi dilakukan dengan kerjasama oleh sejumlah orang. Sehingga dalam proses produksi dan operasi diperlukan suatu manajemen untuk mengoordinasikan dan mengatur faktor-faktor produksi agar proses produksi dan operasi dapat berjalan

secara efektif dan efisien. Manajemen produksi dan operasi merupakan proses pencapaian dan pengutilisasian sumber-sumber daya untuk memproduksi atau menghasilkan barang-barang atau jasa-jasa yang berguna sebagai usaha untuk mencapai tujuan dan sasaran organisasi (Sofjan, 2016).

Dalam manajemen produksi dan operasi terdapat beberapa hal yang dilakukan, seperti:

- 1) Penyusunan rencana produksi dan operasi.
- 2) Perencanaan dan pengendalian persediaan dan pengadaan bahan baku.
- 3) Pemeliharaan atau perawatan (*maintenanace*) mesin dan peralatan.
- 4) Pengendalian mutu.
- 5) Pengelolaan tenaga kerja dalam proses produksi dan operasi, desain tugas dan pekerjaan, dan pengukuran kerja.

#### **D. Six Sigma**

*Six Sigma* diluncurkan oleh Motorola pada tahun 1987. Pada tahun 1988 ketika Motorola memenangkan Malcolm Baldrige National Quality Award, *Six Sigma* menjadi diakui sebagai alasan keberhasilan perusahaan. Antara tahun 80-an dan 90-an Motorola mencapai keuntungan 2,2 miliar dolar sebagai hasil dari penerapan model (Drohomeretski, 2014)

##### **a. Pengertian Six Sigma**

*Sigma* merupakan simbol standar deviasi pada statistik yang merupakan suatu ukuran untuk menyatakan *variance* atau selisih atau ketidaktepatan sekelompok data, item produksi atau proses produksi. *Six Sigma* bertujuan untuk meningkatkan profitabilitas perusahaan walaupun peningkatan mutu

dan efisiensi pada proses produksi merupakan hal yang utama. *Six Sigma* merupakan suatu pendekatan yang berfokus pada pelanggan (*customer focus oriented*) yang memuat asumsi bahwa kesalahan produksi produk atau jasa perusahaan merupakan biaya yang mahal (Thomas, 2010).

Istilah *Six Sigma* yang dipopulerkan oleh motorola, Honeywell, dan General Electric mengacu pada suatu program TQM dengan kemampuan proses yang sangat tinggi (mencapai akurasi 99,9997%). Definisi kedua TQM untuk *Six Sigma* adalah sebuah program yang dirancang guna mengurangi cacat untuk membantu mengurangi biaya, menghemat waktu, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. *Six Sigma* merupakan sebuah sistem yang menyeluruh dari suatu “strategi” karena berfokus pada kepuasan pelanggan, “disiplin” karena mengikuti Six Sigma Improvement Model formal yang dikenal sebagai DMAIC. Model perbaikan proses lima langkah ini adalah (Heizer & Render, 2017) yaitu:

1. Definisikan (*Define*) tujuan, cakupan, dan output dari proyek, kemudian di identifikasikan informasi proses yang diperlukan dengan mengingat definisi kualitas dari pelanggan.
2. Ukur (*Measure*) prosesnya dan kumpulkan datanya.
3. Analisis (*Analyze*) data memastikan kemampuan untuk diulangi (hasil yang dapat diduplikasi) dan diproduksi kembali (orang lain mendapatkan hasil yang sama).
4. Perbaiki (*Improve*) dengan mengubah atau merancang kembali proses-proses, dan prosedur-prosedur yang sudah ada.

5. Kendalikan (*Control*) proses baru untuk memastikan kinerjanya dipertahankan.

Dan yang terakhir kumpulan dari tujuh perangkat untuk mempertahankan dan kesuksesan dalam bisnis : lembar periksa, diagram sebar, diagram sebab-akibat, diagram pareto, diagram alir, histogram, dan *Statistical process control* (Heizer & Render, 2017)

#### **b. langkah-langkah dari *Six Sigma***

##### **1) *Define* (D)**

Langkah ini adalah langkah operasional awal dalam program peningkatan kualitas *Sigma*. Pada tahap *define* ada 2 hal yang perlu dilakukan yaitu:

- a) Mengidentifikasi Proses inti Perusahaan. proses ini adalah suatu rantai tugas, biasanya mencakup berbagai departemen atau fungsi yang mengirimkan nilai (produk, jasa, dukungan, informasi) kepada para pelanggan eksternal. Dalam hal pemilihan tema *Six Sigma* pertama-tama yang dilakukan adalah mempertimbangkan dan menjelaskan tujuan dari satu proses inti akan dievaluasi (Pande, 2000).
- b) Mendefinisikan kebutuhan spesifik kebutuhan pelanggan. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi pemain paling penting di dalam semua proses, yakni pelanggan, pelanggan bisa eksternal maupun internal adalah tugas Black Belt dan tim untuk menentukan dengan baik apa yang diinginkan pelanggan eksternal. Pekerjaan ini membuat suara pelanggan (*voice to customer-VOC*) menjadi hal yang menantang. Dalam

hal mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari pelanggan adalah memahami dan membedakan diantara dua kategori persyaratan kritis, yaitu persyaratan output dan persyaratan pelayanan (Pande, 2000).

Tahap ini mengidentifikasi beberapa hal yang berkaitan dengan:

- (1) Pendefinisian kriteria pemilihan proyek Six Sigma, dimana pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan identifikasi proyek terbaik sepadan dengan kebutuhan, kapabilitas, dan tujuan organisasi sekarang.
- (2) Pendefinisian peran orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma sesuai dengan pekerjaannya.
- (3) Pendefinisian kebutuhan pelanggan dalam proyek *Six Sigma* berdasarkan kriteria pemilihan *Six Sigma* dimana proses transformasi pengetahuan dan metodologi *Six Sigma* melalui sistem pelatihan terstruktur dan sistematis untuk kelompok orang yang terlibat dalam program *Six Sigma*.
- (4) Pendefinisian proses kunci beserta pelanggan Six Sigma yang dilakukan sebelum mengetahui model proses “ SIPOC (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customers*)”. SIPOC adalah alat yang berguna dan paling banyak digunakan dalam manajemen peningkatan proses. Atau “SIRPORC (*Suppliers-Inputs Requirements-Processes-Output Requirements-Customers*) apabila kebutuhan input dan output dimasukkan kedalam SIPOC dan persyaratan output harus berkaitan langsung dengan kebutuhan pelanggan.

- (5) Pendefinisian kebutuhan spesifik dari pelanggan yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*.
- (6) Pendefinisian pernyataan tujuan proyek *Six Sigma*, dimana pertanyaan tujuan proyek harus ditetapkan untuk setiap proyek *Six Sigma* terpilih adalah benar apabila mengikuti prinsip SMART, yaitu *Spesifik, Measureable, Achievable, Result oriented, Time bound*.
- (7) Daftar periksa pada tahap *DEFINE* untuk memudahkan sekaligus meyakinkan kita bahwa kita telah menyelesaikan tahap *define* dengan baik.

## 2) *Measure (M)*

Dalam langkah yang kedua dalam tahapan operasional pada program peningkatan kualitas *Six Sigma* terdapat 3 hal pokok yang dilakukan (Gaspersz, 2007) yaitu:

- a) Menentukan karakteristik kualitas kunci. CTQ ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan dengan kebutuhan spesifik pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan. Dalam buku lain menyebutkan bahwa karakteristik kualitas sama dengan jumlah kesempatan penyebab cacat (*opportunities to failure*) (F. W. Breyfogle III, 1999).
- b) Mengembangkan rencana pengumpulan data. Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat yaitu: a) rencana pengukuran tingkat proses, adalah mengukur setiap

langkah atau aktivitas dalam proses karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas output yang diinginkan. Tujuan dari pengukuran ini adalah mengidentifikasi setiap perilaku yang mengatur setiap langkah dalam proses. b) pengukuran tingkat output, mengukur karakteristik kualitas output yang dihasilkan suatu proses dibandingkan dengan karakteristik kualitas yang diinginkan pelanggan. c) rencana pengukuran tingkat outcome, mengukur bagaimana baiknya suatu produk atau jasa itu memenuhi kebutuhan spesifik dari pelanggan. Jadi pada tingkat ini adalah mengukur kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk dan/atau jasa yang diserahkan kepada pelanggan (Gaspersz, 2007). d) pengukuran baseline kinerja.

Peningkatan kualitas Six Sigma yang telah ditetapkan akan berfokus pada upaya-upaya yang giat dalam peningkatan kualitas menuju kegagalan (*zero defects*) sehingga memberikan kepuasan total kepada pelanggan. Maka sebelum peningkatan kualitas *Six Sigma* dimulai, kita harus mengetahui tingkat kinerja sekarang dalam terminologi *Six Sigma* disebut sebagai *baseline* kinerja. Setelah mengetahui baseline kinerja maka kemajuan peningkatan-peningkatan yang dicapai dapat diukur sepanjang masa berlaku *Six Sigma*:

- a) Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat proses, biasanya dilakukan apabila itu terdiri dari beberapa sub proses. Pengukuran kinerja pada

tingkat proses akan memberikan bagan secara jelas dan komprehensif tentang segala sesuatu yang terjadi dalam sub proses itu.

- b) Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output, dilakukan secara langsung pada produk akhir yang akan diserahkan pada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana output akhir dari proses itu untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari pelanggan, sebelum produk itu diserahkan pada pelanggan.
- c) Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat outcome, dilakukan secara langsung pada pelanggan yang menerima output (produk dan jasa ) dari suatu proses.

Ukuran hasil baseline kinerja yang digunakan dalam *Six Sigma* adalah tingkat DPMO ( *Defect Per Millions Opportunities* ) dan pencapaian tingkat Sigma (Gaspersz, 2007).

### 3) *Analyze* (A)

*Analyze* merupakan langkah operational ketiga dalam program peningkatan kualitas. Pada tahap ini, hal yang perlu dilakukan yaitu: Menentukan stabilitas dan kemampuan proses, proses industri harus dipandang sebagai suatu peningkatan terus menerus yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk (barang dan/atau jasa), pengembangan produk, proses produksi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Berdasarkan informasi sebagai umpan balik yang dikumpulkan dari pengguna produk itu dapat

dikembangkan ide untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk lama beserta proses produksinya.

#### **4) *Improve (I)***

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alikasi sumber daya serta prioritas dan alternatif yang dilakukan dalam mengimplemantasikan rencana tersebut.

#### **5) *Control (C)***

Perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwa hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil dari tahap *improve* harus diterapkan dalam kurun waktu tertentu untuk dapat dilihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas di dokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab di transfer dari tim *Six Sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

### **c. *Six Sigma* sebagai Alat Ukur**

Secara statistik, *Six Sigma* berarti proses kita tidak akan membuat barang cacat lebih dari 3,4 setiap satu juta atau jasa yang diterima oleh

pelanggan, semakin sedikit cacat yang anda buat maka level sigmanya akan semakin tinggi. *Six Sigma* sesuai dengan arti Sigma, yaitu distribusi atau penyebaran (variasi) dari rata-rata suatu proses atau prosedur. *Six Sigma* untuk memperkecil variasi (*Sigma*). *Six Sigma* sebagai sistem pengukuran menggunakan *Deffect per Million Opportunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran.

**Tabel 6. Manfaat Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma**

<b>Tingkat Pencapaian Sigma</b>	<b>DPMO (Deffect Per Million Opportunity)</b>	<b>COPQ (Cost Of Poor Quality)</b>
1-Sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-Sigma	308.538 (rata-rata industri indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-Sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-Sigma	233	5-15% dari penjualan
6-Sigma	3.4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan

Setiap peningkatan pergeseran 1- Sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 31% dari penjualan.

Sumber: Jurnal Teknik Industri, Putra

DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk atau proses, sebab berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang. Dengan menggunakan tabel konversi ppm dan sigma pada lampiran, akan dapat diketahui tingkat *Sigma*. Cara menentukan DPMO adalah sebagai berikut:

- a. Hitung *Deffect per Unit* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

- b. Hitung DPMO terlebih dahulu untuk menentukan probabilitas jumlah kerusakan.

$$DPMO = \frac{DPU \times 1000.000}{\text{Problem Kerusakan}}$$

### E. Penelitian Terdahulu

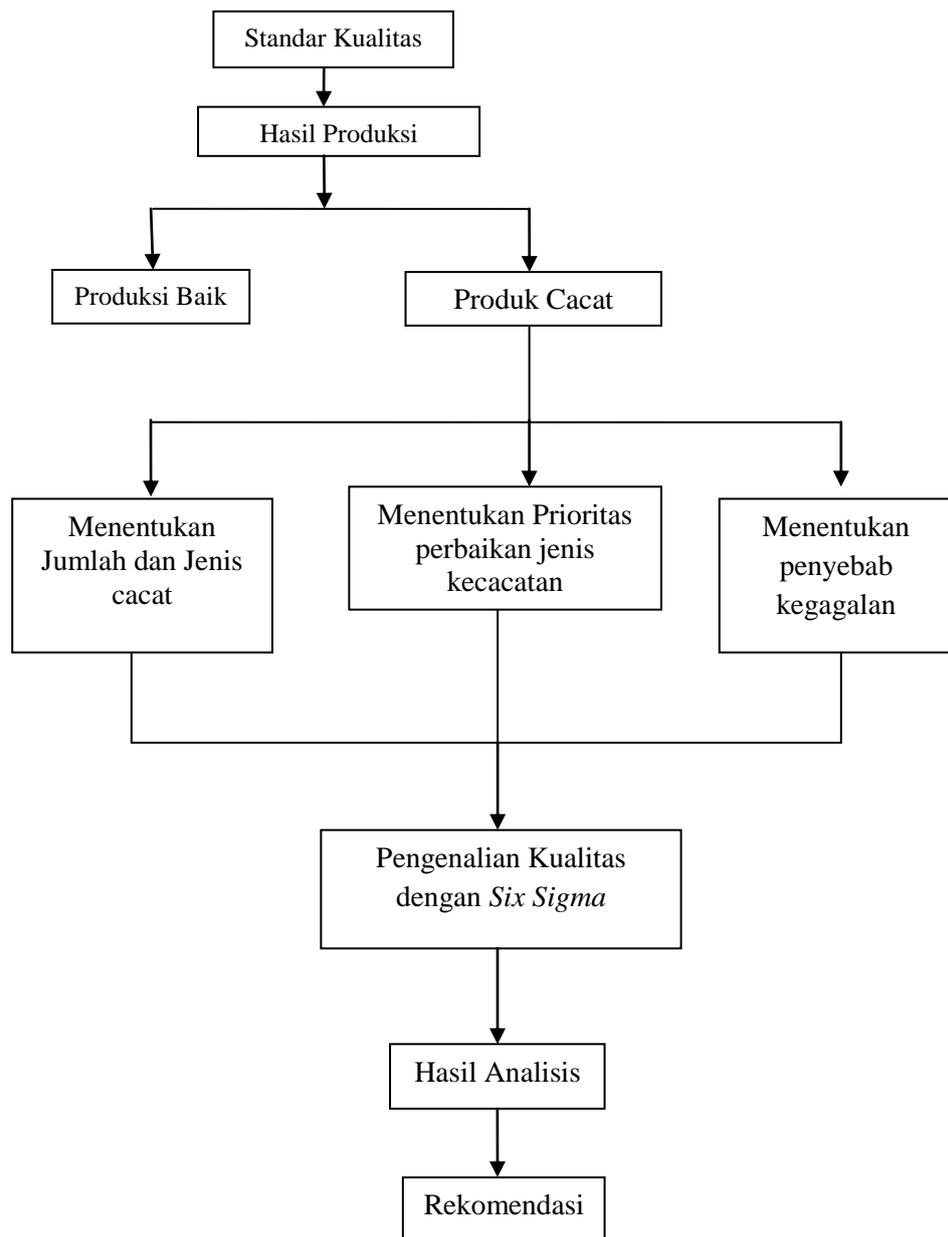
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Alat Ukur	Hasil Penelitian
1.	(Bayu Dkk, 2003)	Analisis Pengendalian Kualitas pada PT. Semarang Makmur Semarang	<i>Statistical Process Control (SPC)</i>	Hasil penelitian Anova diperoleh Informasi mengenai Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpangan. Hasil SPC menghasilkan informasi mengenai kemampuan proses produksi perusahaan. Hasil analisis <i>Cause and Effect</i> diagram dapat diketahui sebab terjadinya penyimpangan dan alternatif solusi untuk penyelesaian masalah.
2.	(Kumar, Antony, Singh, Tiwari, & Perry, 2006)	<i>Implementing the Lean Sigma Framework on an Indian SME: a Case Study</i>	<i>Lean Sigma Analysis with DMAIC Models</i>	Diperoleh hasil tingkat cacat sebelum perbaikan adalah 0.18 DPU sedangkan setelah dianalisis dengan Lean Sigma dan dilakukan perubahan tingkat kecacatannya turun menjadi 0.0068DPU, kemudian kemampuan produksinya naik menjadi 1.41% dari sebelumnya hanya 0.12%
3.	La Hatani (2013) [Jurnal]	Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan <i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	Analisis <i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	Dengan analisis <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> diketahui bahwa proses produksi perusahaan roti Rizki Kendari tidak memiliki pengendalian yang baik.
4.	(Pallavi Sharma, Suresh Chander Malik, Anshu Gupta, 2017)	<i>A DMAIC Six Sigma approach to quality improvement in the anodising stage of the amplifier production</i>	<i>A DMAIC Six Sigma</i>	Studi ini menghasilkan peningkatan tingkat sigma proses anodising menjadi 3,91 dibandingkan dengan tingkat sigma dasar dibandingkan dengan tingkat sigma dasar 3,62 dalam jangka pendek. Mempekerjakan karyawan tetap dan pengembangan program pelatihan

		<i>process</i>		komprehensif bisa menjadi langkah penting menuju kualitas berkelanjutan ,upaya peningkatan untuk proses ini. Perusahaan sudah mulai mempertimbangkan saran yang tersisa dan sedang kemungkinan akan terwujud di masa depan berdasarkan fase kedua penelitian. Temuan penelitian terbatas pada menghilangkan hanya dua cacat yang mengarah ke 69,46% cacat.
5.	(Joshua Chan Ren Jie, Shahrul Kamaruddin and Ishak Abd Azid, 2014)	Implementing the Lean Six Sigma Framework in a Small Medium Enterprise (SME) – A Case Study in a Printing Company	Lean Six Sigma	Adopsi kerangka LSS telah memberikan pendekatan yang sistematis dan dibimbing untuk mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi yang layak dan mempertahankan perbaikan dibuat. Setiap langkah yang diambil dalam pendekatan ini telah terbukti secara rinci dalam setiap tahap penelitian. Mesin A1 memiliki tambahan 896.000 kesan / jam kapasitas untuk membantu perusahaan mengatasi permintaan pelanggan. ekstra ini kapasitas bernilai 2 bulan dari kapasitas saat ini dalam produksi pencetakan label. Sebuah peningkatan yang signifikan telah diamati di A1 mesin, dimana ia menghasilkan produktivitas dari 2.709 kesan / jam untuk 3303 Kesan /jam memberikan 21,93% perbaikan..

#### **F. Kerangka Konseptual**

Kerangka yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan dan dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat kerusakan produk yang dihasilkan oleh Liberty Shoes Kota Padang, serta mengidentifikasi penyebab hal tersebut untuk kemudian ditelusuri solusi penyelesaian masalah tersebut sehingga menghasilkan rekomendasi perbaikan kualitas produksi dimasa yang akan datang. Berdasarkan landasan teori

maka dapat disusun kerangka dalam penelitian ini, seperti yang tersaji dalam gambar berikut.



**Gambar 2. Kerangka Konseptual**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode *Six Sigma* pada proses produksi sepatu pada Liberty Shoes maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis *Six Sigma* dengan menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) diketahui tingkat sigma adalah 3,91 sigma. Nilai ini menunjukkan nilai kapabilitas proses untuk proses produksi Sepatu pada Liberty Shoes telah berada pada level 3,91 *sigma* atau 7.964,60 produk cacat dari satu juta produk yang diproduksi. Maka oleh karena itu, jumlah produk cacat yang terjadi selama proses produksi perlu diproduksi hingga mencapai *zero defect*, perlu ditingkatkan menuju level 6 sigma yang hanya sebesar 3,4 DPMO.
2. Berdasarkan analisis diagram pareto, jenis-jenis kecacatan tertinggi pada proses produksi sepatu adalah cacat kerusakan tahap pengeleman dengan presentase sebesar 47,11%, yang kedua pemotongan 20,79%, yang ketiga penjahitan 16,17%, dan yang terakhir pemolaan 15,94%.
3. Berdasarkan diagram sebab akibat penyebab kecacatan pada tahap pemolaan, pemotongan, penjahitan dan pengeleman disebabkan oleh faktor manusia, metode, mesin, material dan lingkungan.

## B. Saran

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan *Six Sigma* pada proses produksi sepatu pada Liberty Shoes, maka penulis menyarankan untuk;

### 1. Saran Akademik

Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang serupa tentang pengendalian kualitas, namun dengan unit analisis yang berbeda dan penggunaan sampel yang lebih banyak, agar dapat digeneralisasi dengan usaha sepatu lainnya di daerah Kota Padang.

### 2. Saran Operasional

#### a. Perusahaan dapat menggunakan metode *Six Sigma* untuk mengetahui

jenis kerusakan yang sering terjadi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan dan mengurangi jumlah produk cacat yang dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

#### b. Perusahaan perlu meningkatkan pelatihan kepada para pekerja untuk

meningkatkan keterampilannya terutama bagi karyawan baru. Serta meningkatkan pengawasan dan memberi sanksi kepada para pekerja yang lalai dalam melakukan pekerjaannya dan memberikan bonus bagi pekerja yang giat dan berkinerja baik dalam melakukan pekerjaan. Sehingga para pekerja termotivasi untuk selalu meningkatkan kinerja dengan terus berhati-hati dalam bekerja.

#### c. Perusahaan disarankan untuk selalu melakukan peningkatan

perawatan rutin pada mesin, bukan hanya ketika mesin rusak saja, tapi melakukan penggantian terhadap mesin-mesin yang sudah tua.

- d. Perusahaan disarankan untuk membeli etalase tempat penyimpanan produk sepatu yang sudah jadi maupun produk setengah jadi, agar produk tersebut aman dari debu dan agar tikus tidak dapat menjakunya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 2000. *Manajemen Produksi* (BPFE-UGM). Yogyakarta.
- Anderson, M. and Sohal, A. S. 1999. A study of the relationship between quality management practices and performance in small businesses, *Vol. 16, N*(International Journal of Quality & Reliability Management).
- ASEAN Policy Blueprint for SME development. direktorat Jendral Kerjasama Asean Departemen Luar Negeri RI 2009.
- Bayu Dkk. 2003. Analisis Pengendalian Kualitas pada PT Semarang Makmur Semarang. *Journal Mahasiswa Universitas Surabaya, vol 5*.
- Boy Isma Putra. 2010. Penerapan Metode *Six Sigma* Untuk Menurunkan Kecacatan Produk Fripan di CV. Corning Sidoarjo. *Jurnal Teknik Industri Vol.11, N0.2*.
- Colledani, M., Tolio, T., & Yemane, A. 2018. Production quality improvement during manufacturing systems ramp-up. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.07.001>
- Demirbag, M., Tatoglu, E., Tekinkus, M., & Zaim, S. 2006. An analysis of the relationship between TQM implementation and organizational performance: Evidence from Turkish SMEs. *Penerapan Pengendalian Mutu, 17*(6), 829–847. <https://doi.org/10.1108/17410380610678828>
- Drohomeretski, E., Gouvea Da Costa, S. E., Pinheiro De Lima, E., & Garbuio, P. A. D. R. 2014. Lean, six sigma and lean six sigma: An analysis based on operations strategy. *International Journal of Production Research, 52*(3), 804–824. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.842015>
- F. W. Breyfogle III, et al. 1999. *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*. New York,,: John Wiley & Sons, Inc.

- Ferreira, L.M.D., Silva, C., dan Mesquita, C. 2016. Using the Six Sigma Methodology to Improve an Internal Logistic Process. Switzerland. Springer International Publishing, 20, No 1, 33–69.
- Gaspersz, V. 2005. *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Bisnis Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industri*. Jakarta: PT Gramdia Pustaka Utama.
- Grabowski, D., & Cristalli, C. 2015. Production line quality control using infrared imaging. *Infrared Physics and Technology*, 71, 416–423. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2015.06.002>
- Gupta, H., Bisen, J., Kumar, S., & Das, S. 2016. Developing a model of critical success factors for TQM implementation in MSMEs in India and their effect on internal and external quality of organisation. *Penerapan Pengendalian Mutu*, 10(4), 449. <https://doi.org/10.1504/IJBEX.2016.079254>
- Handoko T, H. 2000. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi 1*. Yogyakarta: BPFPE.
- Heizer, Jay & Render, Barry, C. M. 2017. *Operation Management : Sustainability and Chain Management*. America: Pearson Education, INC.
- Heizer & Render. 2009. *Manajemen Operasi* (Edisi 9). Jakarta: selemba empat.
- Husein, U. (2005). *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Joshua Chan Ren Jie, S. K. and I. A. A. 2011. Chitinase Gene as Functional Marker in Rhizosphere. *Implementing the Lean Six Sigma Framework in a Small Medium Enterprise (SME) – A Case Study in a Printing Company*, (2012), 387–396.
- Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K., & Perry, D. 2006. Implementing the lean sigma framework in an Indian SME: A case study.

*Production Planning and Control*, 17(4), 407–423.  
<https://doi.org/10.1080/09537280500483350>

Nasution.M.N. 2010. *Manajemen Mutu Terpadu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Nasution, H. A. 2006. *Manajemen Industri*. Jakarta: Pustaka Umum.

Pallavi Sharma, Suresh Chander Malik, Anshu Gupta, P. C. J. 2017. International Journal of Quality & Reliability Management process Article information : About Emerald [www.emeraldinsight.com](http://www.emeraldinsight.com) Emerald is a global publisher linking research and practice to the benefit of society . The company manages a portfolio of. *A DMAIC Six Sigma Approach to Quality Improvement in the Anodising Stage of the Amplifier Production Process*.

Pande, P.S., Neuman, R.P. and Cavanagh, R. R. 2000. *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*,. New York, NY.: McGraw-Hill Companies,.

Russel, S. R. and B. W. T. I. 2011. *Operations Managements: Creating Value Along the Supply Chain*. America: Jhon Wiley & Sons, INC.

Sofjan, A. 2016. *manajemen Produksi dan Operasi : Pencapaian sasaran Organisasi Berkesinambungan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Suyadi, P. 2007. *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kompetitif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Thomas, A. J., Francis, M., Fisher, R., & Byard, P. 2016. Implementing Lean Six Sigma to overcome the production challenges in an aerospace company. *Penerapan Pengendalian Mutu*, 27(7–8), 591–603.  
<https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165300>

Thomas, S. 2010. *sistem pengendalian manajemen mutu*.Indeks. Jakarta

Tulus, T. 2012. *Usaha Kecil Mikro dan Menengah Indonesia. LP3ES*. Jakarta.

Van Der Bij, H., & Van Ekert, J. H. W. 1999. Interaction between production

control and quality control. *International Journal of Operations and Production Management*, 19(7), 674–690.  
<https://doi.org/10.1108/01443579910271665>

Zulian, Y. 2013. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. (Ekosinia, Ed.). Jakarta.