

Usulan Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Sepatu dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk.

The Proposed Quality Control Improvement of Shoes Product with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method in PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk.

¹Anida Azhar Fauziah, ²Dewi Shofi, ³Selamat

^{1,2,3}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹anidaazhar@gmail.com ²dewishofi@gmail.com ³2122selamat@gmail.com

Abstract. PT. Primarindo Asia Infrastructure Tbk is a company engaged in the manufacturing industry that produces shoes that are labeled Tomkins. In producing the goods, the company always strives to provide the best for consumers, both in terms of quality and price. However, in reality the company faced with the problem of quality achievement. This is evident from the data defect production in 2015 had a defective product that exceeded company standards which have been set by the company which is 2%. Based on these problems, research conducted by using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and by applying some tools of Statistical Quality Control (SQC) including control charts, Pareto diagrams and causal diagram. By processing the data, the type of defect that often arises is less glue. Causal diagram is used to analyze the causes of disability in shoes products were reviewed from the human factor, machines, methods, materials and the environment. FMEA method is used to analyze the potential and the causes of its failure, as well as reduce the chances of failure to provide corrective suggestions. The cause of defects that must be repaired is the cause that has a value of risk priority number (RPN), the largest in the FMEA. Based on the results of data processing, the greatest value of the RPN 245 contained on the type of glue to cause less defects is less. Thus, the proposal is to conduct oversight given to the operator on a scheduled basis at least 1 hour so that the operator more thorough, disciplined and cautious in giving glue.

Keywords: Quality Control, *Failure Mode and Effect analysis* (FMEA).

Abstrak. PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur yang memproduksi sepatu yang diberi label Tomkins. Dalam memproduksi barangnya, perusahaan selalu berusaha memberikan yang terbaik bagi konsumennya, baik dari segi kualitas maupun harga. Tetapi, pada kenyataannya perusahaan dihadapkan pada permasalahan pencapaian kualitas. Hal ini terlihat dari data kecacatan produksi tahun 2015 memiliki produk cacat yang melebihi standar perusahaan yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2%. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan dengan menerapkan beberapa alat dari *Statistical Quality Control* (SQC) diantaranya peta kendali, diagram pareto dan diagram sebab akibat. Peta kendali digunakan untuk melihat apakah hasil produksi sepatu yang cacat tersebut dalam batas kendali atau tidak. Diagram pareto digunakan untuk melihat jenis cacat yang sering muncul, dan berdasarkan pengolahan data, jenis cacat yang sering muncul adalah kurang lem. Sedangkan diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa penyebab-penyebab kecacatan pada produk sepatu yang ditinjau dari faktor manusia, mesin, metode, bahan baku dan lingkungan. Metode FMEA digunakan untuk menganalisis potensi dan penyebab kegagalannya, serta mengurangi peluang terjadinya kegagalan dengan memberikan usulan perbaikan. Penyebab jenis cacat yang harus segera dilakukan perbaikan adalah penyebab yang memiliki nilai *risk priority number* (RPN) terbesar pada FMEA. Berdasarkan hasil pengolahan data, maka nilai RPN yang terbesar 245 yang terdapat pada jenis cacat kurang lem dengan penyebabnya adalah kurang kontrol. Sehingga, usulan yang diberikan adalah melakukan pengawasan kepada operator secara terjadwal setidaknya 1 jam sekali agar operator lebih teliti, disiplin dan hati-hati dalam melakukan pemberian lem.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Failure Mode and Effect analysis* (FMEA).

A. Pendahuluan

Seiring dengan bertambahnya keinginan dan kebutuhan konsumen, perusahaan dituntut untuk mampu menghasilkan produk yang berkualitas baik dan dapat bersaing dengan produk lainnya. Suatu produk dikatakan berkualitas baik apabila dapat

memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan atau dapat diterima oleh pelanggan. Berdasarkan prinsipnya, kualitas dari produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan ditentukan berdasarkan ukuran-ukuran dan karakteristik tertentu sesuai dengan standar perusahaan. Dalam menciptakan kualitas agar sesuai standar perusahaan, dapat dilakukan dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang tepat, mempunyai tujuan dan tahapan yang jelas, serta melakukan pencegahan dan penyelesaian masalah-masalah yang dihadapi perusahaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas produk adalah menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan menerapkan beberapa alat dari *Statistical Quality Control* (SQC), diantaranya diagram pareto, diagram sebab akibat dan peta kendali. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menganalisis potensi kegagalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya, serta mengurangi peluang terjadinya kegagalan.

PT. Primarindo Asia Infrastructure,Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur yang memproduksi sepatu yang diberi label Tomkins. Sepatu Tomkins terdiri dari beberapa jenis atau *genre* diantaranya *child*, *junior*, *women* dan *man*. Dalam proses produksinya, PT. Primarindo Asia Infrastructure,Tbk memiliki beberapa departemen yang meliputi gudang bahan baku (*warehouse*), *cutting*, *sewing* dan *assembling*. Dalam memproduksi barangnya, PT. Primarindo Asia Infrastructure,Tbk selalu berusaha memberikan yang terbaik bagi konsumennya, baik dari segi kualitas maupun harga. Tetapi, pada kenyataannya PT. Primarindo Asia Infrastructure,Tbk dihadapkan pada permasalahan pencapaian kualitas. Adapun persentase data produk cacat yang terjadi pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produk Cacat Sepatu pada Tahun 2015

BULAN	JUMLAH TOTAL PRODUKSI	TOTAL PRODUK CACAT	TINGKAT KECACATAN (%)
JANUARI	69926	5647	8.08
FEBRUARI	105026	2669	2.54
MARET	63828	1811	2.84
APRIL	74974	2822	3.76
MEI	84607	2362	2.79
JUNI	39693	1725	4.35
JULI	34552	989	2.86
AGUSTUS	56602	1039	1.84
SEPTEMBER	55384	2325	4.20
OKTOBER	71075	1642	2.31
NOVEMBER	85732	1732	2.02
DESEMBER	86921	2258	2.60
TOTAL	828320	27021	-

Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa hampir setiap bulan pada tahun 2015 memiliki produk cacat yang melebihi standar perusahaan yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2%. Hal ini menunjukkan bahwa PT Primarindo Asia Infrastructure, Tbk perlu melakukan perbaikan kualitas agar produk cacat dapat diminimasi sehingga sesuai dengan standar atau spesifikasi yang ditetapkan perusahaan. Maka dari itu, untuk mencapai tujuan pengendalian kualitas, perusahaan harus menganalisis apa saja sebab dan akibat kecacatan itu, baik dilihat dari segi manusia, mesin, metode, material, lingkungan dan lain-lain. Dengan diketahui sebab dan akibat kecacatan tersebut, maka perusahaan bisa mengambil tindakan seperti apa yang harus segera dilakukan dalam memperbaiki kualitas produk tersebut.

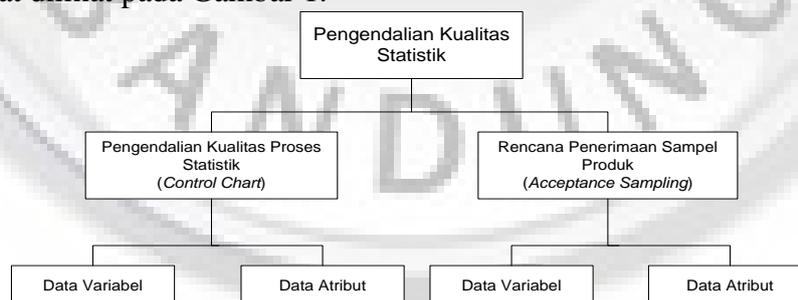
Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka yang menjadi inti permasalahan adalah :

1. Faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan pada sepatu yang diproduksi di PT Primarindo Asia Infrastructure, Tbk ?
2. Apa usulan perbaikan yang tepat dilakukan untuk mengurangi kecacatan yang ada pada produk ?

B. Landasan Teori

Pengendalian Kualitas

Menurut Vincent Garperz (2005), pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas atau 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 pelanggan atau konsumen. Sedangkan menurut Dorothea (2004) pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah terciptanya perbaikan kualitas yang berkesinambungan (*continuous improvement*) sehingga diperoleh perbaikan yang maksimal. Pengendalian kualitas statistik secara garis besar digolongkan menjadi dua bagian. Penggolongan pengendalian kualitas statistik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengendalian Kualitas Statistik

Sumber : Mitra, 1993

Pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SQC (*Statistical Quality Control*) mempunyai 7 alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas, antara lain yaitu :

1. Lembar Periksa (*Check Sheet*)
2. Grafik Histogram

3. Pemisahan Masalah (*Stratifikasi*)
4. Peta Kendali
5. Diagram Pencar
6. Diagram Pareto
7. Diagram Sebab Akibat

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA (*failure mode and effect analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Terdapat dua penggunaan FMEA yaitu dalam bidang desain (FMEA Desain) dan dalam proses (FMEA Proses). FMEA Desain akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai, dan lain-lain. FMEA Proses akan menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, misal kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain. Tahapan pembuatan FMEA secara umum adalah sebagai berikut :

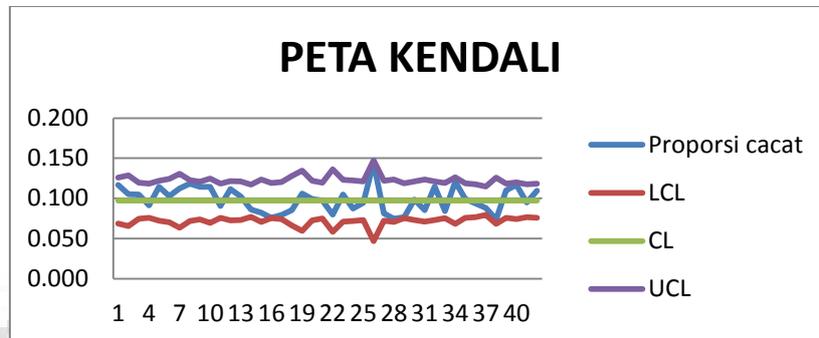
1. Penentuan mode kegagalan yang potensial pada setiap proses.
2. Penentuan dampak/efek kegagalan potensial.
Dampak kegagalan potensial adalah dampak yang ditimbulkan dari suatu kegagalan terhadap konsumen.
3. Penentuan Nilai *Severity* (S)
Severity adalah peringkat yang menunjukkan tingkat keseriusan efek dari suatu mode kegagalan.
4. Identifikasi Penyebab Potensial dari Kegagalan
Penyebab kegagalan yang potensial adalah penyebab potensial yang dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan.
5. Penentuan Nilai *Occurrence* (O)
Occurrence adalah ukuran seberapa sering penyebab potensial terjadi.
6. Identifikasi Metode Pengendalian yang Ada
Pengendali proses adalah metode kontrol yang dapat mencegah terjadinya kegagalan/penyebab potensial atau mendeteksi terjadinya kegagalan. Pengendali proses dapat berupa *error/mistake proofing*, SPC atau evaluasi (tes/inspeksi).
7. Penentuan Nilai *Detection*
Nilai *Detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan/mengontrol kegagalan yang dapat terjadi.
8. Penentuan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)
Proses ini merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurrence*, dan *detection* $RPN = S \times O \times D$.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menetapkan Hasil Proses dalam Batas Kendali

Tahapan pertama dalam pengolahan data adalah menetapkan hasil proses dalam batas kendali dengan menggunakan peta kendali. Perhitungan peta kendali

dilakukan untuk mengetahui atau melihat apakah produk sepatu yang cacat tersebut ada penyimpangan dalam batas kendali. Adapun gambar dari peta kendali dapat dilihat pada Gambar 2.

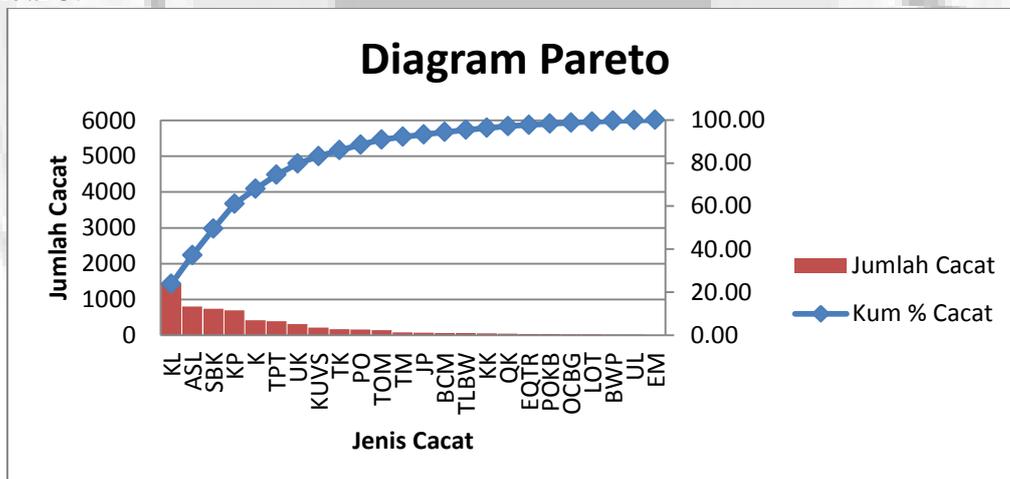


Gambar 2. Peta Kendali Cacat Sepatu

Berdasarkan gambar peta kendali diatas, maka dapat disimpulkan bahwa data kecacatan yang terjadi setiap harinya masih dalam batas yang diperkenankan atau masih berada dalam batas kendali.

Menentukan *Potential Failure Mode*

Failure mode menggambarkan cara dimana sebuah produk atau proses bisa gagal untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan sebagai gambaran keinginan, kebutuhan, dan harapan dari konsumen. Proses untuk menentukan *failure mode* adalah dengan menggunakan diagram pareto. Adapun diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pareto

Menentukan *Potential Effect of Failures*

Potential effect of failures digunakan dalam FMEA untuk menentukan dampak dari setiap kegagalan produk sepatu. Dari diagram pareto didapatkan kegagalan atau jenis cacat yang dominan ada tujuh, sehingga dari ketujuh kegagalan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

1. Kurang lem (KL), kegagalan ini dapat menyebabkan bagian *upper* dan *bottom* tidak menyatu dengan benar atau sesuai standar.
2. Ada sisa lem (ASL), kegagalan ini dapat menyebabkan lem terlihat jelas pada

- produk sepatu sehingga tidak sesuai dengan standar produk.
3. Sisa benang keluar (SBK), kegagalan ini dapat menyebabkan produk sepatu tidak sesuai dengan standar perusahaan.
 4. Kotor *phylon* (KP), kegagalan ini dapat menyebabkan kebersihan produk sepatu pada bagian *outsole* tidak sesuai dengan standar perusahaan.
 5. Kotor (K), kegagalan ini dapat menyebabkan kebersihan produk sepatu pada bagian *midsole* tidak sesuai dengan standar perusahaan.
 6. Tidak pas tengah (TPT), kegagalan ini dapat menyebabkan bentuk produk sepatu tidak sesuai dengan standar perusahaan.
 7. *Upper* kotor (UK), kegagalan ini dapat menyebabkan kebersihan produk sepatu pada bagian *upper* tidak sesuai dengan standar perusahaan.

Menentukan Nilai *Severity*

Severity merupakan perkiraan subyektif tentang bagaimana buruknya pengguna akan merasakan akibat dari kegagalan itu. Adapun persentase setiap jenis cacat pada produk sepatu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Setiap Jenis Cacat Produk Sepatu

No	Jenis Cacat	<i>Severity</i>
1	Kurang Lem (KL)	7
2	Ada Sisa Lem (ASL)	6
3	Sisa Benang Keluar (SBK)	4
4	Kotor Phylon (KP)	3
5	Kotor (K)	3
6	Tidak Pas Tengah (TPT)	7
7	Upper Kotor (UK)	3

Menentukan *Potential Cause (s) / Mechanism (s) of failure*

Penyebab-penyebab kecacatan pada produk sepatu terdiri dari 5 faktor yaitu dari faktor manusia, mesin, metode, bahan baku dan lingkungan. Adapun rincian penyebab kecacatan pada produksi sepatu dilihat dari 5 faktor adalah sebagai berikut :

1. Faktor manusia : kurang teliti, kurang kontrol, tidak mengikuti prosedur kerja dengan baik dan keadaan operator kotor.
2. Faktor mesin : gangguan mesin dan mesin kotor.
3. Faktor metode : proses pengeleman tidak akurat, proses penjahitan tidak sesuai, penggantian jarum yang berulang-ulang, *phylon* terlalu lama dan disimpan, salah peletakan menjahit.
4. Faktor bahan baku : kualitas lem tidak sesuai standard dan kualitas bahan baku tidak sesuai.
5. Faktor lingkungan : kurang pencahayaan dan kebersihan tidak diperhatikan.

Menentukan Nilai *Occurance*

Nilai *occurance* pada FMEA digunakan untuk menggambarkan tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan.

Menentukan *Current Process Control*

Current Process Control merupakan metode kontrol yang dapat mencegah terjadinya kegagalan/penyebab potensial atau mendeteksi terjadinya kegagalan.

Menentukan Nilai *Detection*

Penentuan nilai *detection* digunakan untuk menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang sudah dipasang.

Menentukan Nilai *Risk Priority Number (RPN)*

Penentuan nilai *Risk Priority Number (RPN)* merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurrence*, dan *detection* $RPN = S \times O \times D$.

Usulan Perbaikan

Penyebab jenis cacat yang harus segera dilakukan perbaikan adalah penyebab yang memiliki nilai *risk priority number (RPN)* terbesar pada FMEA. Berdasarkan hasil pengolahan data, maka nilai RPN yang terbesar adalah 245 yang terdapat pada jenis cacat kurang lem dengan penyebabnya adalah kurang kontrol. Sedangkan untuk nilai RPN paling besar pada masing-masing penyebab jenis cacat adalah kurang kontrol, tidak mengikuti prosedur kerja, tidak memakai sarung tangan dan salah peletakan menjahit. Dengan demikian, maka usulan yang menjadi prioritas utama kepada perusahaan adalah nilai RPN yang paling tinggi. Adapun *Report's FMEA (Process FMEA)* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Report's FMEA (Process FMEA)

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROCESS FMEA)										
ITEM : CACAT SEPATU			PROCESS : PRODUKSI PRODUK SEPATU				FMEA NUMBER : 1			
MODE NUMBER/YEAR :			PREPARE BY : ANIDA AZHAR FAUZIAH				FMEA DATE : 24 JANUARI 2017			
ITEM / FUNCTION	POTENTIAL FAILURE MODES	POTENTIAL EFFECT (S) OF FAILURE	S	POTENTIAL CAUSE (S) / MECHANISM (S) OF FAILURE	O	CURRENT PROCESS CONTROL	D	RPN	RECOMMENDED ACTIONS	RESPONSIBILITY
Proses <i>Assembling</i>	Cacat Kurang Lem (KL)	Bagian <i>upper</i> dan <i>bottom</i> tidak menyatu dengan benar atau sesuai dengan standar	7	Kurang kontrol	5	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	7	245	Melakukan pengawasan kepada operator secara terjadwal setidaknya 1 jam sekali	Operator
Proses <i>Assembling</i>	Cacat Ada Sisa Lem (ASL)	Lem terlihat jelas pada produk sepatu sehingga tidak sesuai dengan standar produk	4	Kurang kontrol	5	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	7	140	Melakukan pengawasan kepada operator secara terjadwal setidaknya 1 jam sekali	Operator
Proses <i>Sewing</i>	Cacat Sisa Benang Keluar (SBK)	Produk sepatu tidak sesuai dengan standar perusahaan	4	Tidak mengikuti prosedur kerja	5	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	6	120	Melakukan pengawasan lebih ketat setidaknya 1 jam sekali	Operator
Proses <i>Stock Fitt</i>	Cacat Kotor <i>Phylon</i> (KP)	Kebersihan produk sepatu pada bagian <i>outsole</i> tidak sesuai dengan standar perusahaan	3	Tidak mengikuti prosedur kerja	4	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	5	60	Melakukan pengawasan lebih ketat setidaknya 1 jam sekali	Operator
Proses <i>Stock Fitt</i>	Cacat Kotor (K)	Kebersihan produk sepatu pada bagian <i>outsole</i> tidak sesuai dengan standar perusahaan	3	Tidak menggunakan sarung tangan	4	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	4	48	Mengawasi dan mengecek APD operator setidaknya 1 jam sekali	Operator
Proses <i>Sewing</i>	Cacat Tidak Pas Tengah (TPT)	Bentuk produk sepatu tidak sesuai dengan standar perusahaan	5	Salah peletakan menjahit	5	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	7	175	Melakukan pengawasan dan memberikan pelatihan pada operator mengenai SOP yang benar pada proses ini	Operator
Proses <i>Assembling</i>	Cacat <i>Upper</i> Kotor (UK)	Kebersihan produk sepatu pada bagian <i>upper</i> tidak sesuai dengan standar perusahaan	4	Tidak menggunakan sarung tangan	4	Dikontrol oleh kepala bagian produksi	4	64	Mengawasi dan mengecek APD operator setidaknya 1 jam sekali	Operator

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi pada produk sepatu di PT Primarindo Asia Infrastructure, Tbk., penyebab-penyebab tujuh besar kecacatan yang terjadi adalah sebagai berikut :
 - a. Penyebab cacat Kurang Lem (KL) : kurang teliti, kurang kontrol, proses pengeleman tidak akurat, kualitas lem tidak sesuai standar dan kurang pencahayaan.
 - b. Penyebab cacat Ada Sisa Lem (ASL) : kurang teliti, kurang kontrol, proses pengeleman tidak akurat, kualitas lem tidak sesuai standar dan kurang pencahayaan.
 - c. Penyebab cacat Sisa Benang Keluar (SBK) : kurang teliti, tidak mengikuti prosedur kerja, gangguan mesin, proses penjahitan tidak sesuai, penggantian jarum yang berulang-ulang dan kualitas bahan baku tidak sesuai.
 - d. Penyebab cacat Kotor *Phylon* (KP) : tidak mengikuti prosedur kerja, keadaan operator kotor, gangguan mesin, mesin kotor, *phylon* terlalu disimpan, kualitas bahan baku tidak sesuai dan kebersihan tidak diperhatikan.
 - e. Penyebab cacat Kotor (K) : tidak mengikuti prosedur kerja, keadaan operator kotor, gangguan mesin, mesin kotor, kualitas bahan baku tidak sesuai dan kebersihan tidak diperhatikan.
 - f. Penyebab cacat Tidak Pas Tengah (TPT) : kurang teliti, tidak mengikuti prosedur kerja, gangguan mesin, proses penjahitan tidak sesuai, salah peletakan menjahit dan kualitas bahan baku tidak sesuai.
 - g. Penyebab cacat *Upper* Kotor (UK) : tidak mengikuti prosedur kerja, keadaan operator kotor, gangguan mesin, mesin kotor, kualitas bahan baku tidak sesuai dan kebersihan tidak diperhatikan.
2. Usulan perbaikan pengendalian kualitas untuk mengurangi kecacatan yang ada pada produk sepatu di PT Primarindo Asia Infrastructure, Tbk menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Penyebab jenis cacat yang harus segera dilakukan perbaikan adalah penyebab yang memiliki nilai *risk priority number* (RPN) terbesar pada FMEA. Berdasarkan hasil pengolahan data, maka nilai RPN yang terbesar yaitu 245 yang terdapat pada jenis cacat Kurang Lem (KL) dengan penyebabnya adalah kurang kontrol. Sehingga, usulan yang diberikan adalah melakukan pengawasan kepada operator secara terjadwal setidaknya 1 jam sekali agar operator lebih teliti, disiplin dan hati-hati dalam melakukan pemberian lem.

Daftar Pustaka

- Besterfield. Dale. H, dkk., 2003. *Total Quality Management*. Third Edition, New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Besterfield. Dale. H. 2001. *Quality Control*. Sixth Edition, New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Jakarta : Graha Ilmu.
- Team Asisten Praktikum Perancangan Sistem Manufaktur “Modul Perancangan Sistem Manufaktur”. Laboratorium Sistem Produksi Program Studi Teknik Industri Unisba, Bandung, 2014.

- Fandy Tjiptono dan Anastasia Diana., 2001. *Total Quality Management*. Edisi revisi. Yogyakarta : Andi.
- Mitra, Amitava, 2008. *Fundamentals Of Quality Control And Improvement*. Second Edition. New Jersey : Prentice Hall.
- Wahyu Ariani, Dorothea. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta. Penerbit Andi.

