

Quality Control Design to Reduce Shoes Production Defects Using Root Cause Analysis and Lean Six Sigma Methods

Perancangan Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produksi Sepatu Menggunakan Metode *Root Cause Analysis* Dan *Lean Six Sigma*

A. Faisal Burhanuddin, Wiwik Sulistiyowati
{faisalburhanuddin5@gmail.com¹, wiwik@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. *PT. Kharisma S.F is a company that produces sporty shoes with the Eagle, Nevada, and Fladeo brands. PT. Kharisma experienced a defect in the production process, which occurred in the sewing process and assembly process. However, the most common disability experienced by PT. S.F's charisma is a defect in the sewing process. This research focuses on the inspection of the production of Eagle brand shoes. With these problems, it is necessary to carry out quality control, which is useful for regulating the various products produced so that they can have good quality. To determine the level of a defect in the DPMO value and sigma value, to find out the various factors that cause the high level of product defects, and to provide suggestions for improvement and quality control to reduce the number of product defects, Root Cause Analysis (RCA) and Lean Six Sigma methods were used. Data were obtained from the company for three months and from 6 respondents to identify waste. From the results of research conducted. It can be seen that the factor that most influences the length of waiting time in production is the human factor. The highest identification of waste is defects. There are two types of defects, namely sewing defects and assembly defects. As for alternative improvements to reduce the number of defects, namely checking machine parts on the production floor with a checklist every day and replacing machine parts that are damaged or have expired, and providing regular training to operators scheduled once every three months.*

Keywords - *Lean six sigma; quality control; root cause analysis*

Abstrak. *PT. Kharisma S.F yakni perusahaan yang memproduksi sepatu sporty dengan merek Eagle, Nevada dan Fladeo. PT. Kharisma mengalami kecacatan dalam proses produksi, yang mana terjadi pada proses sewing dan proses assembly. Namun kecacatan yang paling sering dialami oleh PT. Kharisma S.F ialah kecacatan pada proses sewing atau penjahitan. Penelitian ini berfokus pada inspeksi produksi sepatu merek Eagle. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka perlu mengadakan pengendalian kualitas, yang mana berguna untuk mengatur berbagai produk yang dihasilkan agar bisa mempunyai kualitas yang baik. Untuk mengetahui tingkat kecacatan nilai DPMO dan nilai sigma, mengetahui berbagai faktor yang menyebabkan tingginya tingkat cacat produk, serta memberikan usulan perbaikan dan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat produk, maka digunakanlah metode Root Cause Analysis (RCA) dan Lean Six Sigma. Data yang diperoleh dari perusahaan selama tiga bulan dan dari 6 responden untuk mengidentifikasi waste. Dari hasil penelitian yang dilakukan. Terlihat Faktor yang paling mempengaruhi lamanya waktu tunggu dalam produksi adalah faktor manusia. Pada identifikasi waste yang tertinggi yakni defect. Terdapat dua jenis defect, yakni cacat jahitan dan cacat assembly. Adapun alternatif perbaikan untuk mengurangi jumlah defect, yaitu pengecekan part-part mesin yang berada di lantai produksi dengan adanya checklist setiap harinya dan mengganti part mesin yang sudah rusak atau sudah masa pakainya habis, dan pengadaan training yang rutin kepada operator yang dijadwalkan tiga bulan sekali.*

Kata Kunci - *Lean six sigma; pengendalian kualitas; root cause analysis*

I. PENDAHULUAN

Diketahui saat ini persaingan antar perusahaan semakin tinggi serta saling menonjolkan kualitas produknya seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju disetiap tahunnya. Usaha yg harus dilakukan oleh perusahaan untuk bisa mempertahankan bisnisnya ialah dengan memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan, sehingga bisa memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, serta bisa bersaing dengan produk yg dihasilkan oleh perusahaan pesaing. Pengendalian kualitas yakni segala sesuatu yang mana bisa serta sesuai dengan persyaratannya terhadap pelanggan [1]. Pengendalian kualitas yakni kegiatan penting yang mana berguna untuk meningkatkan efisiensi proses produksi karena bisa mendukung perusahaan didalam meningkatkan kualitas suatu produk, menjaga kualitas suatu produk serta meminimalisir produk yang cacat (*defect*). Produk cacat (*defect*) yakni produk yang mana tidak memenuhi kriteria mutu yang sudah ditentukan dari perusahaan [2]. Melaksanakan kegiatan pengendalian kualitas ialah sebuah kebijakan yang diambil oleh perusahaan yang berguna untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produknya. Perusahaan perlu mengamati, meneliti serta memperbaiki sistem yang telah ada, yang mana dengan

meningkatkan produktivitas. Dalam proses produksi sepatu tidaklah terlepas dari adanya kesalahan yang terjadi, sehingga hal tersebut bisa menyebabkan terjadinya kecacatan dalam suatu produk.

PT. Kharisma juga mengalami kecacatan produksi, yang mana terjadi pada proses *sewing* dan proses *assembly*. Namun kecacatan yang paling sering dialami oleh PT. Kharisma S.F ialah kecacatan pada proses *sewing* atau penjahitan. Dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada *inspeksi* produksi sepatu merek *Eagle*, karena merek ini merupakan merek produk sepatu unggulan dari PT. Kharisma S.F yang banyak di gemari oleh konsumen. *Fishbone diagram* juga bisa menguraikan setiap masalah yang diidentifikasi dan juga semua orang yang terlibat bisa memberikan saran, yang mana mungkin menjadi penyebab dari permasalahan [3].

Metode *Lean Six Sigma* mampu menjelaskan serta menghilangkan pemborosan (*waste*) atau berbagai aktivitas yang mana tidak bernilai tambah (*nonvalue added activities*) melalui peningkatan secara terus-menerus, yang mana secara radikal yang berguna untuk mencapai tingkat kinerja enam *sigma*. *Lean six sigma* yakni menggabungkan antrara *lean* dan *six sigma* dapat dideskripsikan sebagai suatu sejarah bisnis, pendekatan sistematis yang menjelaskan dan menghilangkan pemborosan atau kegiatan yang tidak bisa bernilai tambah melalui peningkatan secara radikal agar mencapai kerja enam sigma [4].

Dari permasalahan diatas maka diperlukan penerapan pengendalian kualitas dengan metode *Root Cause Analysis* untuk membantu menemukan akar penyebab yang sedang di hadapi dan metode *Lean Six Sigma* yang nantinya akan diperoleh jenis cacat yang dominan serta faktor yang mana mempengaruhi yang nantinya bisa mengurangi jumlah kecacatan pada produk yang dihasilkan.

A. Sepatu

Sepatu merupakan bagian *fashion* yang sangat berpengaruh dalam gaya hidup mahasiswa, sehingga sepatu yang dikenakan bervariasi mereknya. sepatu digunakan untuk menunjang penampilan fisik dan menambahkan kepercayaan diri [5].

B. Kualitas produk

Kualitas produk adalah faktor penentu kepuasan konsumen setelah melakukan pembelian dan pemakaian terhadap suatu produk [6]. Dengan kualitas produk yang baik maka keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap suatu produk akan terpenuhi.

C. Pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas sangat perlu dilakukan untuk untuk mengetahui tingkat pelayanan yang diberikan. Pengendalian kualitas sendiri memiliki pengertian yaitu aktivitas untuk menjaga, mengarahkan, mempertahankan dan memuaskan tuntutan konsumen secara maksimal [7].

D. Root cause analysis (rca)

RCA didesain untuk membantu melakukan identifikasi bukan hanya “apa” dan “bagaimana” masalah bisa terjadi, tapi juga untuk menemukan “mengapa” bisa terjadi. Untuk membantu menemukan jawaban mengapa masalah yang spesifik bisa timbul dalam proses [8].

E. Lean

Lean yakni Upaya berkelanjutan untuk menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah produk (barang atau jasa) untuk memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) [4].

F. Six sigma

Six sigma yakni sebagai alternatif dari prinsip manajemen kualitas, *Six Sigma* memungkinkan perusahaan untuk mendorong peningkatan yang unggul melalui inovasi nyata [9]. *Six Sigma* yakni alat manajemen produksi yang penting untuk mempertahankan, meningkatkan, dan untuk menjaga kualitas produk dan di atas segalanya untuk mendapatkan peningkatan kualitas tanpa cacat.

G. Lean six sigma

Lean six sigma yakni menggabungkan antrara *lean* dan *six sigma* dapat dideskripsikan sebagai suatu sejarah bisnis, pendekatan sistematis yang menjelaskan dan menghilangkan pemborosan atau kegiatan yang tidak bisa bernilai tambah melalui peningkatan secara radikal agar mencapai kerja enam *sigma* [4].

II. METODE

Metode yang digunakan dalam analisa kualitas proses produksi penelitian ini adalah dengan *lean six sigma* dan RCA. Kedua metode ini memiliki epektifitas paling baik dalam analisa kualitas proses produksi. Berikut ini Langkah-langkah Analisa dengan metode *lean six sigma*:

- Tahap *define* pengumpulan data menggunakan klasifikasi aktivitas, penggambaran *value stream mapping*,

dan penyusunan kuesioner untuk identifikasi waste.

- Tahap *measure* dengan menentukan proporsi cacat yang paling dominan yang akan dikualifikasi sebagai *Critical to Quality* (CTQ). Kemudian melakukan Perhitungan DPMO dan nilai six sigma.
- Tahap *analyze* menggunakan RCA.
- Tahap *improve*.
- Tahap *control*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap define

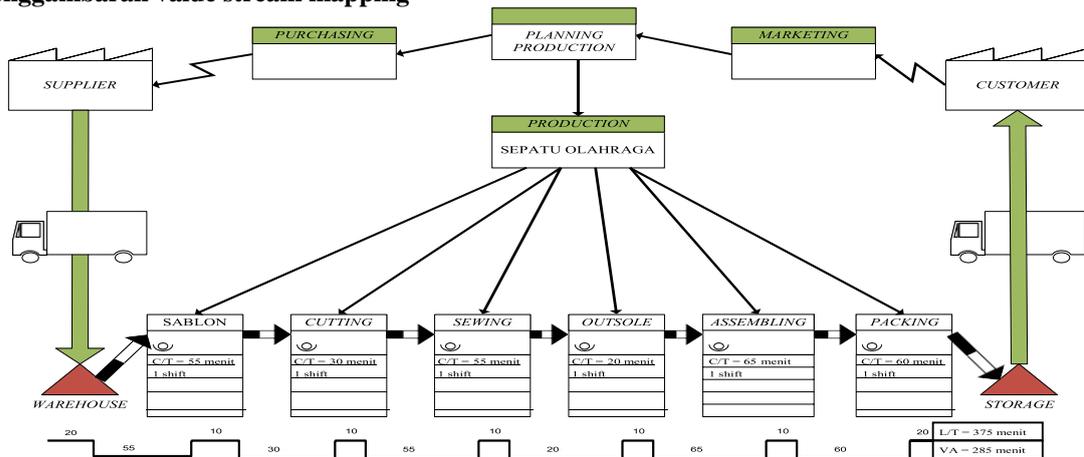
Adapun pada sub bab ini akan menjelaskan mengenai tahap *define*. Pada tahap ini dilaksanakan pengamatan dan penjelasan kondisi kondisi eksisting dari proses produksi sepatu olahraga merk *eagle*. Tahap *define* yakni meliputi *breakdown* pada proses produksi, klasifikasi aktivitas, serta penggambaran mengenai *value stream mapping*.

Berikut ini Tabel 1 pengumpulan data sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Aktivitas

Divisi	Aktivitas	Klasifikasi Aktivitas			Waktu (menit)
		VA	NNVA	NVA	
Divisi sablon	Persiapan bahan baku		√		10
	Menata bahan baku ke cetakan		√		5
	Proses penyablonan	√			30
	Proses pengecekan sablon	√			10
Divisi cutting	Set up mesin		√		10
	Menata bahan lembaran ke cetakan		√		5
	Proses cutting lembaran	√			5
	Pengecekan hasil cutting	√			10
Divisi sewing	Mempersiapkan komponen <i>upper</i>		√		5
	Proses penjahitan <i>upper</i> sepatu	√			40
	Pengecekan hasil jahitan	√			5
	penyimpanan		√		5
Divisi outsole	Mempersiapkan komponen <i>upper</i>		√		5
	Mempersiapkan <i>outsole</i>		√		5
	Proses pemasangan <i>upper</i> dan <i>outsole</i>	√			10
	Set up mesin		√		10
Divisi assembling	Mempersiapkan <i>upper</i> dan <i>outsole</i> yang telah di pasang		√		5
	Proses pemberian lem untuk perakitan <i>outsole</i> dan <i>upper</i>	√			40
	Proses pengecekan lem dan hasil perakitan	√			5
	penyimpanan		√		5
Divisi packing	Persiapan bahan baku		√		5
	Proses pemberian <i>insole</i>	√			10
	Proses pengecekan QC	√			15
	Memasukkan sepatu yang lolos QC ke dalam karton	√			10
	Memisahkan dan membongkar sepatu yang memiliki kecacatan			√	20
Total		12	12	1	285
Presentase		48%	48%	4%	

B. Penggambaran value stream mapping



Gambar 1. Penggambaran Value Stream Mapping PT. Kharisma S.F

C. Identifikasi waste

Berikut ini adalah data 6 responden dari kuisioner yang telah disebarakan untuk mengidentifikasi *seven waste*. Data dapat dilihat dibawah pada tabel berikut:

Tabel 2. Perangkingan Waste (Pemborosan) Tertinggi

No.	Jenis waste	Tingkat kepentingan	Tingkat keseringan	Jumlah	Bobot	Rangking
1.	<i>Overproduction</i>	2,5	2	4,5	0,16293	3
2.	<i>Defect</i>	3,8	2,67	6,47	0,23425	1
3.	<i>Transportation</i>	1,83	1,83	3,66	0,13251	4
4.	<i>Waiting</i>	3	2,67	5,67	0,20529	2
5.	<i>Innapropriate Processing</i>	2	0,83	2,83	0,10246	6
6.	<i>Unnecessary Inventory</i>	2,16	1,33	3,49	0,12636	5
7.	<i>Unnecessary Motion</i>	1	0	1	0,03621	7

Pada Table 2 terlihat bahwa *waste* yang tertinggi yakni *waste defect* dengan memperoleh rangking satu. maka pada tahap selanjutnya akan lebih berfokus untuk mengolah data *waste defect* untuk mengurangi *waste* tersebut.

D. Tahap measure

Measure merupakan tahap kedua dalam metode *six sigma*. Tahap pengukuran ini dilakukan melalui 2 tahap, yakni menentukan proporsi cacat yang paling dominan yang akan dikualifikasi sebagai *Critical to Quality* (CTQ) dengan menggunakan diagram *pareto*. Kemudian melakukan Perhitungan DPMO dan nilai *six sigma* Perhitungan ini dilakukan agar dapat diketahui tingkat *sigma* yang ada di dalam proses produksi. Hal ini dikarenakan pengukuran kinerja pada proses yang terjadi dalam suatu perusahaan ditentukan berdasarkan perhitungan *sigma*.

Tabel 3. Uraian *Critical to Quality*

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect	Presentase	Kumulatif
1	Cacat Jahitan	663	67%	67%
2	Cacat Assembly	329	33%	100%
	TOTAL	992	100%	

Berdasarkan hasil tabel 3 menunjukkan uraian prioritas kecacatan pada produksi sepatu dapat diketahui bahwa keseluruhan dari 2 *defect* yang ada memiliki pengaruh yang cukup besar yakni cacat jahitan 67% dan cacat *assembly* 33%.

E. Peta kendali

Setelah menerima data pada fase “identifikasi atau *define*” dan fase *measure* maka pada fase selanjutnya ini mengidentifikasi penyebab kesalahan pada sistem produksi sepatu. Hal ini dapat dilakukan dengan P-Chart (P-Chart) yang menentukan ada tidaknya faktor-faktor yang berada di luar batas kontrol (kendali). Mengitung Proposi Produk akhir :

Tabel 4. Presentase Kerusakan Pada Produksi Sepatu Eagle

Bulan	Produksi	Defect	Proporsi
Januari	5568	287	0,05154
Februari	5786	365	0,06308
Maret	5845	340	0,05817
Total	17199	992	0,05768

Menghitung central line

Central Line yaitu garis yang menunjukkan rata-rata kerusakan pada item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{992}{17199} = 0,058$$

Jadi, garis pusat rata-rata dari kecacatan sepatu adalah 0,058

Menghitung batas kendali atas upper control limit (ucl)

Perhitungan bulan Januari

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,058 + 3 \sqrt{\frac{0,058(1-0,058)}{5568}} = 0,06705$$

Untuk perhitungan nilai *Upper Control Limit* bulan-bulan selanjutnya sama dengan bulan Januari.

Menghitung batas kendali bawah atau lower control limit (lcl)

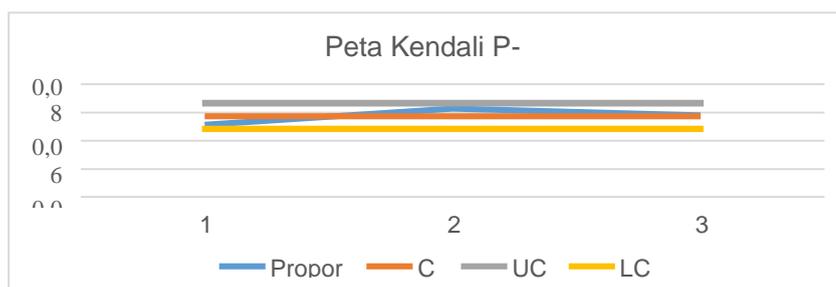
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,058 - 3 \sqrt{\frac{0,058(1-0,058)}{5568}} = 0,04830$$

Untuk perhitungan nilai *Lower Control Limit* bulan-bulan selanjutnya sama dengan bulan Januari.

Tabel 5. Presentase Kerusakan Pada Produksi Sepatu Eagle

Bulan	Produksi	Defect	Proporsi	CL	UCL	LCL
Januari	5568	287	0,05154	0,05768	0,06705	0,0483
Februari	5786	365	0,06308	0,05768	0,06687	0,04848
Maret	5845	340	0,05817	0,05768	0,06683	0,04853
Total	17199	992	0,1728	0,17303	0,20075	0,14532

Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan terhadap nilai LCL dan UCL digambarkan dengan peta P-chart untuk memeriksa kualitas seperti berikut:



Gambar 2. Diagram Grafik Peta P-Chart

Dapat dilihat dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa keseluruhan proposi kecacatan masih berada di batas kendali atau batas control (*in control*).

Perhitungan tingkat sigma

Perhitungan ini dilakukan agar kualitas yang dihasilkan dari langkah-langkah validasi dapat di gabungkan untuk membandingkan langkah validasi mana yang paling buruk. Selain itu, perbaikan di lajukan pada proses yang hasil pemeriksaannya paling buruk. Perhitungan DPU, DPO, DPMO, Yield dan sigma yaitu pada periode bulan Januari:

- a. Menghitung Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Unit Produksi}} = \frac{287}{5568} = 0,51 \quad (1)$$
- b. Menghitung Defect Per Oppertunity (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Unit} \times \text{CTQ}} = \frac{287}{5568 \times 2} = 0,0258 \quad (2)$$
- c. Menghitung Defect Per Million Opportunity

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 1.000.000 \\ &= 0,0258 \times 1.000.000 \\ &= 258.000 \end{aligned} \quad (3)$$
- d. Menghitung Yield

$$\begin{aligned} \text{Yield} &= 1 - \frac{\text{Total Defect}}{\text{Total Unit Produksi}} \times 100\% \\ &= 1 - 0,51 \times 100\% \\ &= 0,49\% \end{aligned} \quad (4)$$
- e. Menghitung Nilai Sigma

Karena nilai 25.800 tidak terdapat dalam tabel maka menggunakan interpolasi:

DPMO 28.700 Nilai Konversinya = 3,4
 DPMO 25.800, Nilai Konversinya = ...?
 DPMO 22.700, Nilai Konversinya = 3,5

$$\begin{aligned} X &= 3,4 + \left(\frac{25.800 - 22.700}{28.700 - 22.700} \right) \times (3,4 - 3,5) \\ &= 3,4 + \frac{3100}{6000} \times (-0,1) \\ &= 3,4 + 0,764 \times (-0,1) \\ &= 3,323 \end{aligned} \quad (5)$$

Jadi untuk nilai DPMO 25.800 nilai konversinya yaitu 3,323.

F. Capability process

Tahap ini menjelaskan perhitungan *capability process* dari bulan januari hingga maret, indeks *capability process* (Cp), dan indeks *capability process actual* (Cpk).

Perhitungan *capability process* pada bulan Januari yang meliputi indeks *capability process* (Cp), dan indeks *capability process actual* (Cpk)

$$\begin{aligned} C_p &= \frac{UCL - LCL}{6s} \\ &= \frac{0,06705 - 0,04830}{6(0,227013839)} \\ &= 1,36208303 \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} C_p &= \min \left(\frac{\bar{x} - LCL}{3s}, \left(\frac{UCL - \bar{x}}{3s} \right) \right) \\ &= \min \left(\frac{5733 - 0,0483}{3(0,227013839)}, \left(\frac{0,06705 - 5733}{3(0,227013839)} \right) \right) \\ &= \min \left(\frac{5732,9517}{0,681041517}, \left(\frac{-5732,93}{0,681041517} \right) \right) \\ &= \min (8417,91, -8417,88) \end{aligned} \quad (7)$$

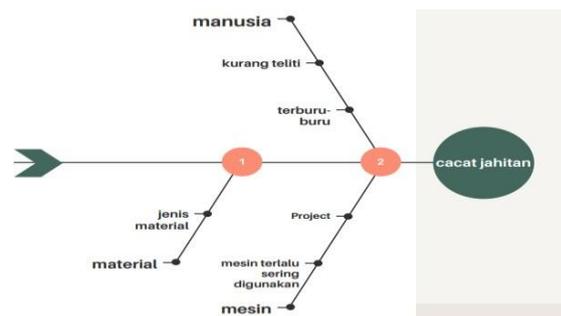
Untuk perhitungan *capability process* pada bulan selanjutnya yang meliputi indeks *capability process* (Cp), dan indeks *capability process actual* (Cpk) sama dengan bulan Januari.

G. Tahap analyze

Pada fase *analyze* ini dilakukan Penerapan Metode *Root Cause Analysis* (RCA). Penerapan metode RCA bertujuan untuk meningkatkan keandalan sebuah sistem sehingga akan meningkatkan faktor ketersediaan sistem dalam perusahaan.

H. Fishbone diagram

Dari diagram tulang ikan dibawah ini, akan diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya cacat sehingga dari faktor-faktor tersebut dapat dilakukan analisis tindakan yang dapat dilakukan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya cacat tersebut.



Gambar 3. Fishbone Diagram Cacat Jahitan

Terlihat dari gambar 3 cacat jahitan dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, dan material. Dengan penjelasan sebagai berikut:

- Faktor pada manusia ini para karyawan kurang teliti saat mengerjakan dikarenakan terburu-buru mengejar target saat bekerja.
- Faktor pada mesin ini di pengaruhi oleh mesin yang terlalu sering digunakan dan project kerja yang berlebihan sehingga kurangnya perawatan pada mesin.
- Faktor material, yang terdiri dari pilihan material yang tidak memenuhi spesifikasi, komposisi material yang tidak sesuai, kualitas material yang buruk yang menyebabkan daya tahan produk berkurang dan warna material yang tidak sama sehingga kualitas produk menurun saat memasuki proses produksi.

I. Tahap improve

Setelah mengetahui sumber penyebab masalah yang berbeda, pada tahap perbaikan dapat ditentukan rencana tindakan untuk meningkatkan proses dengan menghapus kegiatan yang tidak begitu penting dan menggabungkan kegiatan-kegiatan yang lain sehingga proses *cycle efficiency* menurun dari 76% menjadi 68% dan aktivitas *value added* menurun dari 285 menit menjadi 255 menit sehingga bisa menurun sebanyak 30 menit. Artinya penerapan lean six sigma efektif dalam meningkatkan efisiensi serta mengurangi pemborosan dalam aktivitas aliran proses produksi di PT. Kharisma SF.

J. Tahap pengendalian

Yakni tahap terakhir dari metode *lean six sigma*. Adapun berbagai tindakan yang dilakukan antara lain:

- Melakukan pengawasan langsung pada operator saat proses produksi berlangsung.
- Melakukan pengawasan mesin saat digunakan, sehingga dapat mengetahui dengan cepat jika terdapat mesin yang rusak
- Melakukan pengawasan saat pengecekan kualitas produk sepatu
- Melakukan pengawasan saat pemilihan material yang datang dari supplier

K. Rekomendasi perbaikan

Menerapkan atau memberi wawasan tentang pentingnya kualitas produksi yang melewati batas kritisnya. Contohnya seperti adanya cacat pada proses penjahitan dan cacat pada proses *assembly*. Karena nanti akan sangat berpengaruh terhadap kualitas produksi, atau akan memberikan efek buruk jangka panjang. Oleh karena itu pemberian wawasan sangat penting apalagi pekerja yang mempunyai pendidikan serta pengetahuan yang minim mengenai bagaimana proses yang baik untuk mencapai kualitas produksi yang sesuai dengan standart pabrik.

Merevisi kembali WI (*Work Instruction*) instruksi kerja, dan memberikan sosialisasi mengenai makna kualitas dan pentingnya kualitas produk bagi performan operator. Sehingga dapat membantu karyawan dalam proses produksi, karena didalamnya terdapat alur yang teratur untuk beroperasi dalam bekerja [10].

IV. KESIMPULAN

Dari hasil *value stream mapping*, *cycle time* untuk produksi sepatu merk eagle monza adalah 375 menit. Dari total *cycle time* tersebut, waktu untuk aktivitas *value added* hanya 285 menit, atau setara dengan (76%) dari total *cycle time*. Kemudian dari analisis *fishbone* diagram terlihat bahwa pemborosan terjadi disebabkan beberapa faktor antara lain faktor manusia, faktor mesin, faktor material, dan faktor metode. Faktor yang paling mempengaruhi lamanya waktu tunggu dalam produksi adalah faktor manusia.

Terdapat dua jenis *defect*, yakni cacat jahitan dan cacat *assembly* Berdasarkan analisis kapabilitas proses per bulan, diperoleh nilai level sigma untuk tiap bulannya yakni secara berturut-turut adalah 3,32 , 3,26 , dan 3,29.

Terdapat alternatif perbaikan untuk mengurangi jumlah defect, yaitu pengecekan part-part mesin yang berada di lantai produksi dengan adanya checklist setiap harinya dan mengganti part mesin yang sudah rusak atau sudah masa pakainya habis, dan pengadaan training yang rutin kepada operator yang dijadwalkan 3 bulan sekali.

REFERENSI

- [1] D. Ariani, "Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen. Kualitas)," Yogyakarta, Andi Offset, 2004, p. 364.
- [2] D. Yuswandi dan A. R. Dwicahyani, "Pengendalian Kualitas Produk Cacat Hollow Aluminium Menggunakan Metode Six Sigma dengan Tahapan DMAIC," *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 2021.
- [3] N. Susendi, Adrian dan I. Sopyan, "Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi," *Majalah Farmasetika*, p. 313, 2021.
- [4] A. F. Sanny, Mustafid dan A. Hoyyi, "Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 MI (Studi Kasus Perusahaan Air Minum)," *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 4, p. 228, 2015.
- [5] S. D. Fitriani, M. Siswoyo dan Mahmudah, "Konsep Diri Mahasiwa Dalam Membentuk Loyalitas Merek Sepatu Converse," *JURNAL SIGNAL*, p. 176, 2019.
- [6] A. F. Bilgies, "Peran Kualitas Produk, Harga Dan Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Billagio Skincare Clinic Sidoarjo," *EkoNiKa*, p. 79, 2016.
- [7] A. Mas'amah dan Suhartini, "Implementasi Six Sigma Sebagai Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan Replating Lambung Kapal KMP Nusa Sejahtera," *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, p. 62, 2021.
- [8] H. Irawati, F. Kusnandar dan H. D. Kusumaningrum, "Analisis Penyebab Penolakan Produk Perikanan Indonesia Oleh Uni Eropa Periode 2007 – 2017 Dengan Pendekatan Root Cause Analysis," *Jurnal Standardisasi*, p. 152, 2019.
- [9] Novan dan Suhartini, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Six sigma Sebagai Upaya Perbaikan Produk Defect (Studi Kasus: Departemen Produksi PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk," *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, p. 250, 2021.
- [10] I. D. U. Adhika Nurlita, "Pengendalian Kualitas Produk Brake Lining Pada Formula Non-Asbase Dengan Metode Statistical Proses Control (SPC) dan Root Cause Analysis (RCA) Di Pt. Xyz Surabaya," *Jurnal Matrik*, pp. 1-12, 2019.