Analisis perbaikan untuk mengurangi *defect* pada produk pelindung tangan dengan pendekatan *lean six sigma*

Antoni Yohanes^{1)*}, Firman Ardiansyah Ekoanindiyo²⁾

¹² Universitas Stikubank, Kendeng V Bendan Ngisor, Semarang, Indonesia.

antoni@edu.unisbank.ac.id*; firman@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

CV. Cipta Manunggal Ungaran merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk sarung tangan untuk olahraga golf dengan kapasitas produksi 35.000 pcs per bulan. Pada pembuatan produk belum terlepas dari proses produksi yang dapat menghasilkan produk cacat. *Lean six sigma* adalah suatu metode pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma, dimana pada enam sigma terdapat 3,4 cacat dari satu juta peluang (DPMO - *Defect Per Milion Opportunities*). CV. Cipta Manunggal Ungaran baru mencapai nilai DPMO 3,9 maka masih harus berusaha mengurangi jumlah cacat. Hasil penelitian nilai DPMO 3,8 dan merekomendasikan kepada perusahaan perbaikan di bidang operator, metode kerja, bahan baku, mesin, lingkungan dan tata letak lantai produksi.

Kata kunci: Cacat; *Lean six sigma*; Perbaikan

ABSTRACT

CV. Cipta Manunggal Ungaran is a manufacturing company that produces gloves for golf sports with a production capacity of 35,000 pcs per month. In the manufacture of products has not been separated from the production process that can produce defective products. *Lean six sigma* is a systematic and systematic approach method to identify and eliminate waste or non-value added activities through continuous improvement to achieve six sigma performance levels, where at six sigma there are 3.4 defects out of one million opportunities (DPMO - *Defect Per Million Opportunities*). CV. Cipta Manunggal Ungaran has only reached a DPMO value of 3.9, so it still has to try to reduce the number of defects. The results of the research have a DPMO value of 3.8 and recommend to companies for improvement in the fields of operators, work methods, raw materials, machines, environment and production floor layout.

Keywords: Defect; *Lean six sigma*; Repair

diunggah: Agustus 2021, direvisi: November 2021, diterima: Desember 2021, dipublikasi: Desember 2021

Copyright (c) 2021 Antoni Yohanes, Firman Ardiansyah Ekoanindiyo

This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Bertahan diketatnya persaingan, salah satu permasalahan yang muncul yaitu kebutuhan perusahaan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan penggunaan energi dan sumber daya yang tidak berlebihan. Dalam proses menghasilkan produk yang berkualitas tidak lepas dari adanya produk cacat sehingga mengakibatkan kegagalan sebuah produk (*defect product*). Pengaruh produk cacat dapat berdampak pada biaya kualitas, *image* perusahaan, dan kepuasan pelanggan/konsumen. Semakin banyak produk cacat, semakin tinggi pula biaya kualitas dimana dapat memunculkan tindakan inspeksi, *rework*, dan sebagainya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sistem manajemen mutu atau pengendalian kualitas.

Penelitian sebelumnya diantaranya Hamzah Asadullah Alkatiri (2015) melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode *Six sigma* Pada PT. SSP” dengan hasil nilai rata-rata DPMO mengalami penurunan sebesar 1.769,47 (27,13%) dan nilai sigma mengalami kenaikan sebesar 0,11 sigma (2,76%).

Trismi Ristyowati (2017) dengan judul Minimasi *Waste* Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep *Lean Manufacturing* (Studi Kasus di PT. *Sport Glove* Indonesia), Wahyu Adrianto (2015) dengan judul Analisis Penerapan *Lean Production Process* Untuk Mengurangi *Lead Time Process* Perawatan *Engine* (Studi Kasus PT.GMF Aerosia), Novia Alvin Nur Annisa (2014) dengan judul Pendekatan *Lean six sigma* Untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi *Brown Paper* (Studi Kasus: PT Kertas Leces, Kabupaten Probolinggo), Nailah, Ambar Harsono, Gita Permata Liansari (2014) dengan judul Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 *Lightspeed* dengan Menggunakan Metode *Six sigma*.

Penelitian sebelum-sebelumnya menggunakan metode *Lean six sigma* sebagai metode yang tepat untuk mengetahui nilai sigma dari jumlah cacat yang terjadi sebagai tolak ukur mutu perusahaan dan 6 langkah perbaikannya untuk mengurangi jumlah cacat produk. CV.Cipta Manunggal Ungaran merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan produk sarung tangan untuk olahraga golf dengan kapasitas produksi 35.000 pcs per bulan. CV. Cipta Manunggal memiliki target pemasaran ekspor, antara lain ke korea. Sistem produksi dan penjualan serta bahan bakunya yakni *pre- order*, dimana industri ini melakukan aktivitas produksi bila ada pesanan, namun antara *buyer* dan perusahaan ini telah melakukan *MOU* atau perjanjian, sehingga terjadi aktivitas produksi barang secara *continue* sesuai dengan permintaan. Akan tetapi, pada pembuatan produk belum terlepas dari berbagai permasalahan mengingat adanya faktor-faktor pada proses produksi yang dapat menghasilkan produk tidak sesuai spesifikasi atau kegagalan produk (*defect product*). Kegagalan produk terjadi karena adanya cacat pada produk yang dihasilkan. Saat ini jumlah cacat produk yang terjadi cukup banyak. Maka untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan produk sarung tangan golf perlu dilakukan pencarian penyebab-penyebab cacat pada produk yang kemudian dilakukan langkah peningkatan.

METODE

Penelitian terdahulu menjadi referensi dalam penelitian kali ini, diantaranya :

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
1	Trismi Ristyowati (2017)	Minimasi <i>Waste</i> Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep <i>Lean Manufacturing</i> (Studi Kasus di PT. <i>Sport Glove</i> Indonesia).	Pemborosan terjadi di lantai produksi dalam bentuk cacat (<i>defect</i>) terjadi pada proses jahit dengan prosentase 76,8% dari total jumlah cacat.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
2	Wahyu Adrianto (2015)	Analisis Penerapan <i>Lean Production Process</i> Untuk Mengurangi <i>Lead Time Process</i> Perawatan <i>Engine</i> (Studi Kasus PT.GMF Aerosia).	Bobot <i>waste</i> tertinggi yaitu <i>waiting</i> dengan bobot sebesar 0.38, diikuti <i>defect</i> (0.23), <i>unnecessary inventory</i> (0.15), <i>excessive transportation</i> (0.09), <i>Inappropriate processing</i> (0.08), <i>Unnecessary motion</i> (0.07).
3	Novia Alvin Nur Annisa (2014)	Pendekatan <i>Lean six sigma</i> Untuk Mengurangi <i>Waste</i> Proses Produksi <i>Brown Paper</i> (Studi Kasus: PT Kertas Leces, Kabupaten Probolinggo).	Terdapat 5 jenis <i>waste</i> yang terjadi yakni <i>waste defect, waiting, inventory, inappropriate processing</i> dan <i>excess transportation</i> .
4	Nailah, Ambar Harsono, Gita Permata Liansari (2014)	Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 <i>Lightspeed</i> dengan Menggunakan Metode <i>Six sigma</i>	Jenis cacat yang paling kritis untuk sandal Eiger S-101 adalah jenis cacat <i>spreading glue is not even</i> . Penyebab-penyebab cacat yang ditemukan dilihat dari faktor operator, cara pengeleman, lingkungan kerja, tidak adanya pengawasan

Tahap-tahap *six sigma*

Define

Tahap *define* yang pertama harus dilakukan adalah mengumpulkan data pendukung yang menunjukkan adanya indikasi permasalahan. Kemudian dilakukan langkah– langkah sebagai berikut:

- Menggambarakan *flow* proses produksi dan uraian dalam proses produksi, proses pengantongan dan sampai dengan penyimpanan produk di gudang.
- Mengidentifikasi penyebab *defect* yang terjadi pada produk.
- Identifikasi objek amatan penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif berupa pengumpulan data dan melakukan brainstorming dengan pihak perusahaan untuk menentukan objek penelitian yang akan diamati, sehingga akan terfokus pada objek kritis yang sangat perlu untuk dilakukan perbaikan kualitas.

Measure

Tahapan *measure* dilakukan berdasarkan tahapan *define* sebelumnya, Setelah diketahui penyebab – penyebab *defect* yang terjadi pada produk sarung tangan golf maka langkah selanjutnya antara lain:

- a. Identifikasi jenis *defect* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk dilakukan dengan cara:
 - Melakukan brainstorming pada pihak perusahaan untuk mengetahui jenis jenis *defect* yang paling sering terjadi.
 - Menentukan *Critical To Quality* pada jenis *defect* setelah jenis– jenis *defect* diketahui dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari *defect* tersebut.
- b. Melakukan pengukuran tingkat sigma dan *Defect For Milion Opportunities* dengan mengkonversikan nilai DPMO kedalam tabel sigma.

Tabel 1. Langkah mencari nilai six sigma

Langkah	Tindakan	Persamaan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-
2	Berapa banyak unit diproduksi	-
3	Berapa banyak produk cacat	-
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan langkah 3	Langkah 3 / langkah 4
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	Langkah 4 / langkah 5
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO	Langkah 6 x 1.000.000
8	Konversi DPMO kedalam nilai Sigma	-

Perhitungan DPMO dan *level sigma* bertujuan untuk mengukur kemampuan dan kapabilitas *sigma* pada saat ini. Adapun nilai- nilai yang diperlukan untuk menghitung nilai DPMO yang perlu diketahui adalah Unit (U) yang menyatakan jumlah produk yang diperiksa dalam inspeksi, selama waktu pengamatan. *Defect* (D) yang menyatakan jumlah produk cacat yang terjadi selama waktu pengamatan. *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan cacat.

Langkah-langkah yang diperlu -kan dalam perhitungan DPMO adalah sebagai berikut:

- 1) *Defect per Unit*

$$DPU = \frac{D}{U} \dots\dots\dots (1)$$

- 2) *Total Opportunities* (TOP)

$$TOP = U \times OP \dots\dots\dots (2)$$

- 3) *Defect per Opportunities* (DPO)

$$DPO = \frac{D}{TOP} \dots\dots\dots (3)$$

- 4) *Defect per Million Opportunities*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots (4)$$

- 5) *Tingkat Sigma*

Perhitungan konversi nilai DPMO menjadi nilai sigma dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel* dengan rumus perhitungan :

$$\text{Konversi Nilai DPMO} = \text{NORMSINV} ((1.000.000 - DPMO) / 1.000.000) + 1.5) \dots\dots\dots (5)$$

Tahap analisa dan perbaikan

Tahap analisa dan perbaikan merupakan lanjutan dari fase sebelumnya pada metodologi DMAIC. Fase yang digunakan adalah fase *analyze* dan fase *improve*.

Analyze

Melakukan analisa terhadap penyebab jenis *defect* yang paling berpengaruh untuk mengetahui faktor–faktor penyebab setiap *critical* variabel menggunakan *diagram fishbone* yang diidentifikasi dari objek amatan sehingga diketahui faktor – faktor penyebab variabel yang kritis.

Improve

Tahapan *Improve* yang dilakukan akan fokus pada penyelesaian permasalahan terkritis yang, memerlukan langkah perbaikan. Berikut adalah penjelasan untuk melakukan tahap *improve*.

- Langkah *improve* yang dilakukan bukan merupakan alternatif pemilihan solusi perbaikan. Tetapi menetapkan 1 usulan perbaikan terpenting yang akan di bahas secara detail dan menyeluruh.
- Membuat rencana perbaikan terhadap *defect*.
- Melakukan pemilihan usulan alternatif tersebut untuk menghilangkan *defect*.

Control

Tahapan *Control* adalah tahapan akhir dalam *six sigma* dimana dalam tahapan ini dilakukan mekanisme pengendalian untuk menciptakan proses perbaikan berkesinambungan menuju tercapainya *zero defect*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *define*

Tahapan ini merupakan langkah awal yang tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang menjadi prioritas di dalam perbaikan mutu produk dan proses di perusahaan.

Identifikasi

Atribut - atribut dari pemborosan (*waste*) penyebab CTQ kuci pada produk sarung tangan golf dilakukan identifikasi pada saat pengamatan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. CTQ

No	Nama Proses	Total Jumlah Cacat	Presentase
1	Pasang Ibu Jari	686	21,40%
2	Pasang Machi	346	10,79%
3	Pasang Velcro	156	4,87%
4	Variasi SN	173	5,40%
5	Variasi DN	97	3,03%
6	Sambung Omo	63	1,97%
7	Karet Knuckle	257	8,02%
8	Pasang Pita	171	5,33%
9	Jahit Logo	169	5,27%
10	Lipat Omo	798	24,89%
11	Lipat Ibu Jari	290	9,05%
	Total	3206	100,00%

Overproduction

Pemborosan yang terjadi karena adanya kelebihan produksi pada produk sarung tangan golf adalah 0 dikarenakan sistem produksi yang digunakan oleh pihak perusahaan adalah *make to order*.

Defect

Hasil pemborosan *defect* selama pengamatan adalah yang paling banyak terjadi pada proses jahit dimana masing-masing CTQ mengalami loncat, miring, kerut, meleset, tidak oval, kotor, adanya sisa benang dan bekas jahitan. Sedangkan pada bagian *cutting* dan pengeliman, pemborosan *defect* yang terjadi adalah salah potong dan pengeliman tidak rata.

Unnecessary inventory

Adapun pemborosan dikarenakan penyimpanan yang tidak perlu pada produksi sarung tangan golf adalah 0 dikarenakan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi disediakan oleh *customer* atau pemesan.

Inappropriate processing

Adapun *waste* aktifitas tidak perlu dalam satu kali proses produksi sarung tangan golf adalah:

- Terburu-buru
- Operator mengabaikan SOP
- Berhenti sejenak karena kelelahan
- Tidak fokus

Waiting

Adapun pemborosan waktu menunggu yang terjadi diantaranya:

- Menunggu material
- Menunggu *rework* produk cacat
- Menunggu pengeliman
- Perbedaan tingkat keterampilan pekerja

Unnecessary motion

Pemborosan berupa gerakan tidak perlu dalam satu kali proses produksi sarung tangan golf diantaranya:

- Menggerakkan bagian tubuh yang lelah
- Terdiam sesaat
- Tidak fokus (mengobrol)
- Mengirim kembali produk cacat untuk *rework* atau pengerjaan ulang

Data *reject* yang diperoleh merupakan data produksi dan jumlah cacat produk sarung tangan golf pada bulan juli 2021 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data defect produk

No Periode	Defect D	Unit U
1	142	1613
2	198	1926
3	159	1860
4	170	1405
5	158	1582
6	154	1540
7	193	1564

No Periode	Defect D	Unit U
8	161	1558
9	174	1556
10	188	1610
11	169	1903
12	137	1410
13	102	1489
14	115	1435
15	132	1381
16	190	1946
17	133	1935
18	175	1350
19	202	2490
20	154	1995
TOTAL	3206	33548

Tahap *measure*

Penentuan Prioritas Permasalahan Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* akhir dari proses dapat memenuhi kebutuhan pelanggan ataupun standar - standar mutu yang ada.

Gambar 1. Diagram pareto kecacatan produk sarung tangan golf

Jika dilakukan pengurutan dan pemilihan jenis *reject* potensial yang dominan menyebabkan tingginya kecacatan pada produksi sarung tangan golf ialah:

1. Lipat Omo (*body*)
2. Pasang Ibu Jari
3. Pasang Machi
4. Lipat Ibu Jari
5. Karet *Knuckle*

Pengukuran baseline kinerja

Tabel 4. Hasil perhitungan DPMO dan level sigma produk sarung tangan golf

No	Defect	Unit	Opt	Total Opt	DPU	DPO	DPMO	SIGMA
Periode	D	U	O	TOP	DPU	DPO	DPMO	zb
1	142	1613	11	17743	0,088035	0,008003	8003,156	3,908772
2	198	1926	11	21186	0,102804	0,009346	9345,794	3,851625
3	159	1860	11	20460	0,085484	0,007771	7771,261	3,919485
4	170	1405	11	15455	0,120996	0,011	10999,68	3,790379
5	158	1582	11	17402	0,099874	0,009079	9079,416	3,862363
6	154	1540	11	16940	0,1	0,009091	9090,909	3,861894
7	193	1564	11	17204	0,123402	0,011218	11218,32	3,782893
8	161	1558	11	17138	0,103338	0,009394	9394,328	3,849698
9	174	1556	11	17116	0,111825	0,010166	10165,93	3,820167
10	188	1610	11	17710	0,11677	0,010615	10615,47	3,803852
11	169	1903	11	20933	0,088807	0,008073	8073,377	3,905581
12	137	1410	11	15510	0,097163	0,008833	8833,011	3,872545
13	102	1489	11	16379	0,068502	0,006227	6227,486	3,998985
14	115	1435	11	15785	0,080139	0,007285	7285,398	3,942875
15	132	1381	11	15191	0,095583	0,008689	8689,356	3,878596
16	190	1946	11	21406	0,097636	0,008876	8876,016	3,87075
17	133	1935	11	21285	0,068734	0,006249	6248,532	3,997789
18	175	1350	11	14850	0,12963	0,011785	11784,51	3,764083
19	202	2490	11	27390	0,081124	0,007375	7374,954	3,938462
20	154	1995	11	21945	0,077193	0,007018	7017,544	3,956364
TOTAL	3206	33548	11	369028	0,095565	0,008688	8687,688	3,878667

Berdasarkan perhitungan di atas, dari 33.548-unit produk yang diperiksa selama periode pengamatan, ditemukan sebanyak 3.206-unit produk mengalami kecacatan. Sehingga dengan tingkat kecacatan yang ada berdasarkan 11 jenis kecacatan (CTQ), maka diperoleh nilai DPMO sebesar 0,008688. Artinya dari 1.000.000 produk yang dihasilkan selama proses, dapat terjadi kecacatan sebanyak 8.688-unit produk. Dengan menggunakan tabel konversi sigma diperoleh level sigma sebesar 3,88.

Tahap *analyze*

Analisis tingkat kestabilan proses

Analisis tingkat kestabilan proses ini ditujukan untuk mengetahui apakah kecacatan produk selama proses berada dalam keadaan dapat dikendalikan atau tidak.

Tabel 5. Data kecacatan pada produk sarung tangan golf

No	Unit	Defect	Proporsi Defect	CL	UCL	LCL
1	1613	142	0,088034718	0,095564564	0,117525017	0,073604111
2	1926	198	0,102803738	0,095564564	0,115661523	0,075467606
3	1860	159	0,085483871	0,095564564	0,116014974	0,075114155
4	1405	170	0,120996441	0,095564564	0,119094477	0,072034651
5	1582	158	0,099873578	0,095564564	0,117739136	0,073389992
6	1540	154	0,1	0,095564564	0,118039482	0,073089646

No	Unit	Defect	Proporsi Defect	CL	UCL	LCL
7	1564	193	0,123401535	0,095564564	0,117866374	0,073262754
8	1558	161	0,103337612	0,095564564	0,117909276	0,073219853
9	1556	174	0,111825193	0,095564564	0,117923632	0,073205497
10	1610	188	0,116770186	0,095564564	0,117545468	0,073583661
11	1903	169	0,088807147	0,095564564	0,115782606	0,075346523
12	1410	137	0,097163121	0,095564564	0,11905272	0,072076408
13	1489	102	0,068502351	0,095564564	0,118421138	0,07270799
14	1435	115	0,080139373	0,095564564	0,118847221	0,072281908
15	1381	132	0,095582911	0,095564564	0,119298056	0,071831072
16	1946	190	0,097636177	0,095564564	0,115557983	0,075571145
17	1935	133	0,06873385	0,095564564	0,115614731	0,075514397
18	1350	175	0,12962963	0,095564564	0,119569005	0,071560123
19	2490	202	0,081124498	0,095564564	0,113239539	0,077889589
20	1995	154	0,077192982	0,095564564	0,115310923	0,075818205
	33548	3206				
	$\bar{p}$		0,095564564

Gambar 2. Peta kendali $\bar{p}$ sarung tangan golf

Analisis terhadap peta kendali $\bar{p}$ pada produk sarung tangan golf diatas menunjukkan bahwa distribusi kecacatan produk berada diluar batas-batas kendali atas (UCL) yaitu *sub group* 4, 7, dan 18. Keabnormalan ini terjadi karena sering terjadinya cacat pada produk.

Gambar 3. Peta kendali $\bar{p}$ sarung tangan golf revisi

Adapun perhitungan nilai DPMO dan SQL yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan nilai DPO (*Defect per Opportunity*) :

$$DPO = \frac{\text{Banyak cacat Yang Diperoleh}}{\text{Banyak Hasil Produksi} \times \text{CTQ Potensial}}$$

$$DPO = 0,00829810991$$

b. Perhitungan nilai DPMO (*Defect PerMillion Opportunity*) :

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,00829810991 \times 1.000.000$$

$$= 8298 \text{ dikonversikan dengan nilai sigma.}$$

c. Penentuan sigma level

Nilai kapabilitas sigma diperoleh melalui tabel konversi DPMO ke nilai sigma, Berdasarkan hasil perhitungan nilai DPMO yaitu 8298 berada pada tingkat sigma 3,9 (hasil ini didapat dari konversi tabel sigma).

Tabel 6. Perhitungan DPMO dan level sigma revisi

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang anda ingin ketahui?	-	Produksi Sarung Tangan Golf
2	Berapa banyak unit produksi yang diproduksi ?	-	29229
3	Berapa banyak unit produk yang gagal?	-	2668
4	Hitung tingkat cacat (kesalahan) berdasarkan pada langkah 3	(langkah 3) / (langkah 2)	0,091279209
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat (kesalahan)	Jumlah CTQ	11

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
6	Hitung peluang tingkat perkarakteristik CTQ	Cacat (kesalahan) (langkah 3)/ (langkah 5 x langkah 2)	0,0082981099
7	Konversi kemungkina n kesempatan (DPMO)	Cacat persejuta Langkah 6 x 1.000.000	8298
8	Konversi DPMO (langkah 7) kedalam nilai Sigma		3,9
9	Buat kesimpulan	-	Kapabilitas sigma adalah 3,9 Tidak Kompetitif

Analisis penyebab kecacatan

Penggambaran permasalahan melalui penyusunan diagram sebab akibat dapat mempermudah perusahaan dalam mengelompokkan penyebab serta solusi - solusi perbaikan yang dapat dilaksanakan untuk setiap penyebab permasalahan dijelaskan dengan diagram *fishbone* berikut:

Gambar 4. Diagram *fishbone* penyebab kecacatan pada produk

Tahap *improve*

Penyusunan langkah perbaikan

Sebagai langkah perbaikan terhadap penyebab terjadinya kerusakan, dapat dilakukan dengan menyusun daftar berupa tabel 5W1H yang terdiri dari *What*, *Why*, *When*, *Who*, *Where* dan *How*. Untuk setiap jenis kecacatan memerlukan perlakuan yang berbeda agar penanggulangan kecacatan produksi lebih fokus dan terarah.

Tahap control

Mekanisme pengendalian

Dalam upaya meraih tingkat pencapaian kualitas tertinggi melalui upaya- upaya penekanan terhadap faktor- faktor yang dapat menimbulkan kecacatan produk maupun kesalahan-kesalahan selama proses produksi. Untuk itu, beberapa usulan yang dapat diterapkan sebagai mekanisme pengendalian terhadap berbagai proses yang dapat menimbulkan kecacatan dan kesalahan prosedur tersebut dapat diuraikan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 7. Mekanisme pengendalian

Aspek	Rencana Perbaikan	Mekanisme Pengendalian
Penggunaan Peralatan	Pengecekan Alat dan Mesin Sebelum Proses	<ul style="list-style-type: none">Menyediakan waktu khusus untuk memastikan bahwa alat/ mesin berada dalam kondisi baik untuk menghindari kesalahan proses yang dapat berakibat kerusakan pada produk maupun kecelakaan kerja.
Manajemen terhadap Operator	Pembinaan dan Pelatihan	<ul style="list-style-type: none">Menyediakan waktu khusus untuk perawatan dan perbaikan alatPihak manajemen perlu menyusun rencana – rencana pelatihan baik dari segi materi, maupun dari segi waktu pelaksanaan yang dapat meningkatkan wawasan dan ketrampilan operator dalam bekerja.
	Peningkatan Motivasi Kerja	<ul style="list-style-type: none">Rutinitas pekerjaan terkadang dapat menyebabkan penurunan konsentrasi dan semangat pekerja dalam melaksanakan aktivitas. Oleh karenanya, pihak manajemen perlu sedikit meluangkan waktu agar motivasi pekerja kembali meningkat. Salah satunya melalui kegiatan kebersamaan, rekreasi maupun pertemuan yang sifatnya lebih santai, dan penuh keakraban.Pemberian kompensasi yang sesuai dengan beban kerja yang diberikan.Adanya spesialisasi dalam pekerjaan, sehingga penguasaan tugas menjadi lebih maksimal.
	Perancangan prosedur kerja yang memenuhi prinsip 5S	<ul style="list-style-type: none">Seiri: Memilah barang-barang yang tidak dibutuhkan.Seiton: Menyimpan peralatan yang dibutuhkan ke tempat yang tepat agar mudah diambil dan digunakan.Seiso: Membersihkan peralatan dan area kerja agar tetap bersih dan rapih.Seiketsu: Mempertahankan lingkungan kerja yang sudah rapi dan bersih menjadi standar kerja.Shitsuke: Menetapkan standar pekerjaan menjadi kedisiplinan dalam bekerja.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan untuk mengurangi *defect* pada produk sarung tangan golf pada CV. Cipta Manunggal didapatkan hasil sebagai berikut:

- Setelah dilakukan pengurutan dan pemilihan jenis kegagalan potensial yang dominan pada produksi sarung tangan golf adalah:
Lipat Omo (*body*), Pasang Ibu Jari, Pasang Machi, Lipat Ibu Jari, Karet *Knuckle*.
- Upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingkat terjadinya kecacatan yaitu sebagai berikut:
 - Toleransi kepada pekerja untuk penyegaran tubuh
 - Pengawasan diperketat
 - Arahan, bimbingan dan pelatihan
 - Pemilihan bahan baku yang berkualitas dan tepat
 - Evaluasi tata letak pabrik

SOP yang ditentukan.

- Penyediaan tempat yang bersih dan cukup luas untuk menyimpan bahan baku, menentukan tumpukan *max* bahan baku.

- Operator bekerja secara efektif dan efisien sehingga dapat menghemat tenaga dan waktu.
- Sebaiknya menggunakan *ear plug* untuk menghindari kebisingan mesin.
- Memperhatikan *layout* fasilitas, menambah ventilasi udara / *blower*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fakhri, F. 2010. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Di PT. Masscom Grahpy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik*. Ekonomi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Alkatiri, H.A. Adrianto, H. dan Novirani, D. 2015. Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode *Six sigma* Pada PT. SSP. *Jurnal Teknik Industri Itenas*. 3 (3). 148 – 159.
- Andrianto, W. dan M. Kholil, 2015. Analisis Penerapan *Lean Production Process* Untuk Mengurangi *Lead Time Process* Perawatan *Engine* (STUDI KASUS PT.GMF AEROASIA). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 14 No. 2, Oktober 2015:299-309
- Annisa, N.A.N. Sugiono. dan Tantrika, C.F.M. 2014. Pendekatan *Lean six sigma* Untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi *Brown Paper* (Studi Kasus: PT Kertas Leces, Kabupaten Probolinggo). *Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya*. 406 – 417.
- Gaspersz, V. (2017). *Lean six sigma For Manudafturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent, 2016, *Continuous Cost Reduction Through Lean Sigma Approach*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, Vincent. 2014. Pedoman Implementasi Program *Six sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gryna, Frank M. (2011). *Quality Planning and Analysis*. McGraw Hill Inc., New York.
- <http://www.pelajaran.co.id/2017/16/pengertian-produk-jenis-klasifikasi-dan-tingkatan-produk.html>. Diakses tanggal 2 September 2018.
- <https://anzdoc.com/search/Lean%20Six%20Sigma%20-%20DMAIC/2>. Diakses tanggal 12 Agustus 2018
- I Made, H. W., 2011. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Kerja Karyawan pada Como Shambala Estate at Begawan Giri Ubud Bali*. *Jurnal Perhotelan dan Pariwisata*, Vol.1 No.1, Agustus 2011.
- Lestari D. P, 2010, “*Pengendalian Kualitas Produksi Benan Polyester Cotton*”, PT Panca Bintang Tunggal Sejahtera, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. <http://eprints.uns.ac.id/3913/1/166600209201009431.pdf>. di akses pada tanggal 07 Agustus 2015.

- M. Poppendieck, "*The Principles of Lean Thinking*," ITC, Winnipeg, 2012, pp. 1- 7.
- Nailah, Harsono, A. dan Liansari, G.A. 2014. Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Produk Sandal Eiger S-101 *Lightspeed* dengan Menggunakan Metode *Six sigma*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. 2 (2). 256 – 267.
- Nasution, M. N.. 2015. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia Pande, Peter S. (2012). *The Six sigma Way*. ANDI. Yogyakarta.
- Pyzdek,T. and P. Keller, 2013, *The Hanbook For Quality Management A Complete Guide For Operational Excellent*, McGraww-Hill, New York.
- Ristyowati, T. Muhsin, A. dan Nurani, P. P. 2017. Minimasi *Waste* Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep *Lean Manufacturing* (Studi Kasus di PT. *Sport Glove* Indonesia). *Jurnal OPSI*. 10 (1). 85 – 96.
- Sepsarianto, Rizky. 2013. Analisis Masalah 7 Tools. URL: <http://www.scribd.com/doc/189322119/Analisis-Masalah-7-Tools>. Diakses tanggal 2 Agustus 2018.
- Suseno dan Sawaludin, 2013. *Analisa Produksi Pada Mesin Speed Untuk Mengurangi Cacat Produk*. Yogyakarta: Industri Sandang Nusantara ,Universitas Teknologi Yogyakarta. <http://jurnalteknik.janabadra.ac.id/wp-content/uploads/2014/03/06-UTY-REVISI-SUSENO.pdf>. di akses pada tanggal 20 September 2015.
- Yusrizal. B, Noviyarsi, dan Yuliza. D. 2012. Peningkatan kualitas produk dengan *Quality Function Deployment (QFD)* di Industri Sepatu di Kota Padang. *Jurnal Teknik Industri*. 1 (2): 195 – 205.