

MINIMASI WASTE DEFECT DI PT EKSONINDO MULTI PRODUCT INDUSTRY DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA

¹Benny Yanuarsih, ²Sri Widaningrum, ³Muhammad Iqbal

¹²³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University

¹beniyanu@gmail.com, ²swidaningrum@telkomuniversity.ac.id, ³muhiqbal@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—PT Eksonindo Multi Product Industry (EMPI) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi tas. Jenis tas yang diteliti dalam penelitian ini fokus pada jenis tas *export*. Dalam proses produksi ditemukan *waste defect* yang mempengaruhi waktu produksi pencapaian target produksi. Berdasarkan data perusahaan, rata-rata *defect rate* pada bulan Januari-Desember tahun 2012 berada di atas batas toleransi perusahaan yaitu di atas 8%. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu perbaikan terhadap proses produksi tas dalam upaya meminimasi *waste defect*. Dalam upaya meminimasi *waste defect*, digunakan metode *lean six sigma*. Tahapan yang dilakukan mengikuti tahap DMAIC (*define, measure, analyze, improve*) serta menggunakan *tools lean* untuk melakukan perbaikan proses. Tahap *define*, dilakukan penggambaran diagram SIPOC dan VSM. Tahap *measure*, dilakukan penentuan CTQ, KPI's *waste defect*, pengukuran stabilitas dan kapabilitas proses. Tahap *analyze*, menentukan akar penyebab masalah dengan *fishbone chart*, 5 Why, dan FMEA. Tahap *improve* diberikan usulan perbaikan dari hasil FMEA untuk meningkatkan kualitas proses produksi tas. Berdasarkan hasil tahap *analyze* diketahui bahwa *defect* dominan yang ditemukan adalah Kejiret/terlipat, Stelan kurang dalam, Stelan keriput/kerut, kotor, dan Pasang pongpok terbalik. Selanjutnya di tahap *improve*, diberikan usulan dalam mengatasi akar penyebab masalah untuk meminimasi *waste defect* diantaranya, pengadaan *display*, pemeriksaan kondisi *part* secara rutin di awal persiapan proses produksi, penggantian *part* pada interval waktu tertentu, pengarahan pada operator, dll.

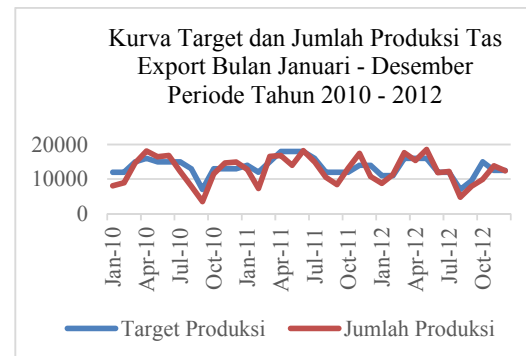
Kata kunci—*Lean six sigma, DMAIC, waste defect, value Stream mapping, 5W+1H, visual control.*

I. PENDAHULUAN

PT Eksonindo Multi Product Industry (EMPI) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi tas. PT EMPI menghasilkan produk tas dengan merek Export, Neosack, dan Extreme. Akan tetapi, dari tiga merek tas hanya terdapat dua merek tas yang diproduksi secara berkelanjutan, yaitu tas merek Ekspert dan Neosack.

Jenis tas yang diteliti dalam penelitian ini fokus pada jenis tas *export*. Produk tas dengan merek Ekspert memiliki pencapaian target produksi per bulan yang berbeda-beda.

Menurut perusahaan, target produksi per bulan yang belum tercapai disebabkan karena banyak produk *defect*. Produk *defect* tergolong sebagai produk *rework*, sehingga dibutuhkan waktu tambahan untuk memperbaiki produk tersebut sehingga target produksi tidak tercapai. Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan target produksi perusahaan tidak tercapai. Pada proses produksi, ditemukan *waste* yang mempengaruhi target produksi yang tidak tercapai.



Gambar 1 Target dan jumlah produksi tas export tahun 2010 – 2012

Penelitian ini dilakukan bersama tim, sehingga akan dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap 4 *waste* yang memiliki persentase tertinggi, yaitu *waste defect, waste transportation, waste inventory* dan *waste motion*. Pada penelitian ini dilakukan minimasi *waste defect* dengan persentase 23,62% yaitu melakukan penurunan terhadap *defect rate*.

Waste defect merupakan jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan dan kegagalan produk. *Defect rate* PT Eksonindo Multi Product Industry pada tahun 2012 memiliki rata-rata 10,40 %, sementara perusahaan menetapkan batas toleransi *defect rate* sebesar 8 %.

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah mengidentifikasi

faktor yang menjadi penyebab terjadinya *waste defect* dan memberikan usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk meminimasi *waste defect* pada proses produksi tas. Penelitian ini memiliki batasan terhadap data historis yang digunakan yaitu data bulan Januari sampai Desember tahun 2010-2012, tidak membahas masalah biaya, tahapan yang dilakukan hanya sampai pada perancangan strategi perbaikan, *workstation* yang diteliti adalah *workstation cutting* dan *sewing*, dan usulan yang diberikan mempertimbangkan usulan dari perbaikan *waste transportation, inventory, dan motion*.

TABEL I
IDENTIFIKASI WASTE E-DOWNTIME PROSES PRODUKI
PT EKSONINDO MULTI PRODUCT INDUSTRY

<i>Waste</i>	<i>Total Magnitude Waste</i>	<i>Persentase Waste</i>	<i>Ranking</i>
<i>Defect Waste (D)</i>	13.3	23.62%	1
<i>Transportation Waste (T)</i>	12	21.31%	2
<i>Inventory Waste</i>	11	19.54%	3
<i>Motion Waste (M)</i>	10	17.76%	4
<i>Excess Processing Waste (E)</i>	7	12.43%	5
<i>E-H-S Waste (E)</i>	2	3.55%	6
<i>Waiting Waste (W)</i>	1	1.78%	7
<i>Not Utilizing Employees knowledge, skills, and attitude (N)</i>	0	0.00%	8
<i>Over Production Waste (O)</i>	0	0.00%	9

Tujuan dari penelitian yang dilakkan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor yang menjadi penyebab terjadinya *waste defect* di PT Eksonindo Multi Product Industry.
2. Memberikam usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk meminimasi *waste defect* pada proses produksi tas di PT Eksonindo Multi Product Industry.

Kondisi permasalahan yang terjadi pada PT EMPI diduga disebabkan oleh jumlah *defect rate* yang berada di atas batas toleransi selama beberapa periode. Oleh karena itu dilakukan upaya efisiensi dengan menggunakan *lean six sigma* dengan cara mengeliminasi pemborosan yang terjadi pada proses produksi tas.

Lean Six sigma didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus secara radikal demi mencapai tingkat kinerja enam sigma. [1]

Salah satu upaya peningkatan menuju target *six sigma* dapat dilakukan menggunakan metodologi DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*). DMAIC digunakan

untuk meningkatkan proses bisnis dengan berbagai cara agar menghasilkan kinerja bebas kesalahan (*zero defect*). [2]

II. METODOLOGI

Pada model konseptual diketahui bahwa data *input* yang akan digunakan berupa CTQ, jumlah produksi, jumlah bahan baku, waktu aktual produksi, waktu baku produksi, urutan proses produksi, dan waktu *transportasi* antar *work station*. Semua data tersebut merupakan informasi yang akan digunakan untuk mengetahui keadaan proses produksi tas di PT Eksonindo Multi Product Industri.

Penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu :

1. Tahap pengumpulan data
2. Tahap pengolahan data
3. Tahap analisis
4. Tahap kesimpulan dan saran.

III. PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

A. Define

Define merupakan identifikasi permasalahan dalam proses yang sedang berlangsung, batasan penelitian dan tujuan dari penelitian. Tahap *define* terdiri dari penggambaran diagram SIPOC, penggambaran VSM dan identifikasi *waste defect*.

1) Penggambaran diagram SIPOC

Input : Bahan baku pembuatan tas adalah fabric, bahan pembantu, aksesoris, dan *webbing*.

Process : Proses pembuatan tas adalah mengubah bahan baku menjadi tas.

Output : *Output* proses produksi adalah tas Exsport.

Customer : *Customer* proses pembuatan tas pada PT Eksonindo Multi Product Industry adalah bagian QC *Finishing* dan *Packaging* (*customer internal*).

2) Penggambaran Value Stream Mapping

Pengamatan waktu proses produksi tas di PT Eksonindo Multi Product Industry untuk inputan VSM dilakukan selama 30 kali pengamatan pada bulan Oktober 2013 - Januari 2014. Pengamatan waktu dilakukan dengan menggunakan metode jam henti dengan bantuan *stop watch*. Perhitungan waktu proses diambil dari rata-rata waktu pengamatan sebanyak 30 kali yang telah dikelompokkan menjadi 5 *subgroup*. Waktu proses yang telah didapatkan melalui pengamatan, selanjutnya dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data untuk menghitung waktu baku masing-masing proses.

Value stream Mapping mengambarkan proses produksi tas yang digunakan untuk melihat lokasi terjadinya *waste* dalam proses produksi tas.[3] Dari pemetaan dengan *Value stream Mapping*, diketahui bahwa *value added time* pada proses produksi tas adalah sebesar 3149,27 detik. Setelah melakukan pemetaan dengan *value stream mapping*, pemetaan berikutnya adalah pemetaan dengan menggunakan *process activity mapping* untuk mengetahui total waktu setiap aliran kegiatan.

TABEL II
WAKTU BAKU PROSES PRODUKSI

No	Rincian aktivitas	Waktu Siklus (Ws)	Waktu Normal (Wn)	Waktu baku (Wb)
Proses Persiapan Marker				
	Digitasi pola	625,03	625,03	712,54
	Pengaturan Efisiensi Bahan Terhadap Pola pada <i>Software</i> Modaris	306,10	306,10	345,89
	Pengelompokkan berdasarkan jenis bahan pada <i>software</i> diamino	254,33	254,33	287,40
	Printing <i>marker</i>	131,13	131,13	148,18
	Penggulungan dan peletakan hasil cetakan <i>marker</i> pada tempat penyimpanan <i>marker</i>	57,53	57,53	65,59

TABEL III
WAKTU ALIRAN PROSES

Aliran	Waktu (detik)	Persentase (%)
Operasi (<i>Operation</i>)	6458,39	68%
Transportasi (<i>Transportation</i>)	1618,83	17%
Inspeksi (<i>Inspection</i>)	512,97	5%
Penyimpanan (<i>Storage</i>)	0,00	0%
Penundaan (<i>Delay</i>)	856,62	9%

3) Identifikasi Waste Defect

Waste defect teridentifikasi dari VSM proses pembuatan tas melalui proses *inspection* yang ada di setiap *workstation* kerja.

TABEL IV
DATA DEFECT WS SEWING PERIODE 2012

Bulan	Jumlah produksi (pcs tas)	Jumlah Defect (pcs tas)	Defect Rate (%)
Jan	7859	703	8,95
Feb	8913	980	11,0
Mar	16772	1969	11,74
Apr	17084	2190	12,82
Mei	10457	1030	9,85
Jun	11993	1294	10,79
Jul	16061	1812	11,28
Agu	11724	1055	9,00
Sep	3470	263	7,58
Okt	11485	1244	10,83
Nov	13134	1454	11,07
Des	10089	997	9,88
Rata-rata			10,4

Defect rate tas tahun 2012 memiliki rata-rata 10,4% dengan nilai tertinggi sebesar 12,82% pada bulan April dan nilai terendah sebesar 7,58% pada bulan September. Pada bulan Februari, Maret, April, Juni, Juli, Oktober, dan November didapatkan *defect rate* melebihi batas toleransi yang diperbolehkan yaitu sebesar 8%.

B. Measure

1) Penentuan Critical to Quality (CTQ)

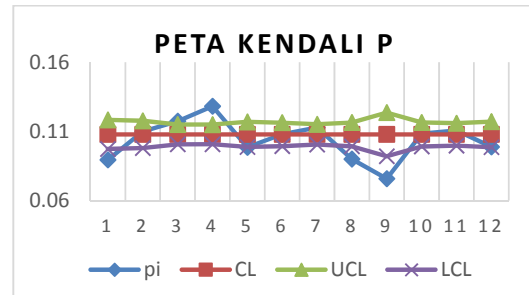
CTQ dari tas yang ditetapkan oleh *quality control* sebagai *customer internal* perusahaan diantaranya adalah warna bahan tas sesuai design, serat bahan sesuai pesanan, kesempurnaan *coating*, kesempurnaan *handfeel*, *reject return*, kesempurnaan benang yang dipakai, kesempurnaan bentuk produk jadi, dan *accessories* lengkap.

2) Penentuan KPI's Waste Defect

KPI's *waste defect* adalah *defect rate*. *Defect rate* merupakan rasio dari jumlah ketidaksesuaian dengan spesifikasi atau jumlah *defect* dengan total produk yang diproduksi atau diinspeksi.

3) Perhitungan Stabilitas Proses

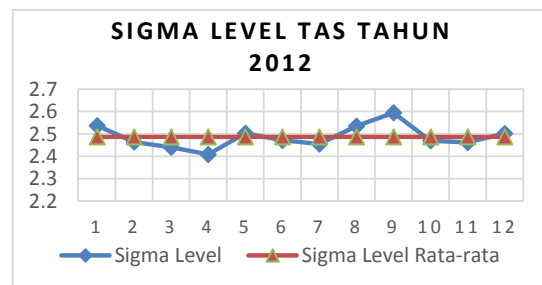
Stabilitas proses perlu dilakukan untuk mengetahui variansi pada proses produksi tas. Stabilitas suatu proses dapat dilihat dari peta kendali. Berdasarkan peta kendali p dapat dilihat bahwa proses produksi tas masih kurang stabil. Hal tersebut terbukti karena terdapat beberapa proses berada diluar batas kendali. Proses yang diluar batas UCL adalah pada bulan Maret dan April, sedangkan proses yang diluar batas LCL adalah pada bulan Januari, Mei, Agustus, dan September.



Gambar 2 Peta kendali P

4) Perhitungan Kapabilitas Proses (Sigma Level)

Kapabilitas proses ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang baik. Kapabilitas proses produksi tas diukur dengan cara menghitung *sigma level* yang dicapai oleh perusahaan.



Gambar 3 Sigma level

Berdasarkan perhitungan *sigma level*, Rata-rata *sigma level* tas tahun 2012 sebesar 2,48 sigma. Peningkatan Sigma level paling tinggi adalah bulan September sebesar 2,59 sigma, sementara penurunan paling kecil bulan April sebesar 2,41 sigma.

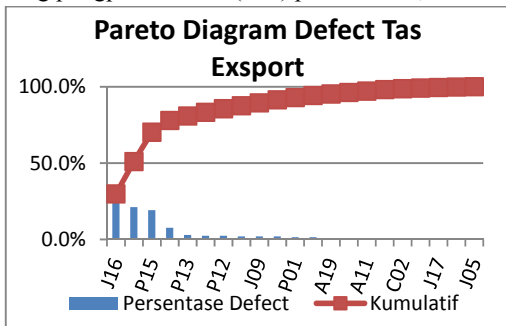
C. Analyze

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya *waste defect*. Analisis penyebab terjadinya *waste defect* dalam proses produksi tas dilakukan dengan mencari akar penyebab dari *defect* dominan melalui pembuatan *pareto diagram* dan pembuatan *fishbone* dan *5Why* sebagai berikut.

1) Pembuatan Pareto Diagram

Berdasarkan *pareto diagram*, jenis *defect* yang akan menjadi prioritas untuk diperbaiki dengan kumulatif persentase *defect rate* 80,85% adalah sebagai berikut:

- a. Kejiret/terlipat (J16) dengan persentase 29,84%
- b. Stelan kurang dalam (J27), persentase 21,17%
- c. Stelan keriput/kerut (P15), persentase 19,25%
- d. Kotor (K01), persentase 7,70%
- e. Pasang pongpok terbalik (P15) persentase 2,89%



Gambar 4 Pareto diagram

2) Fishbone dan 5Why

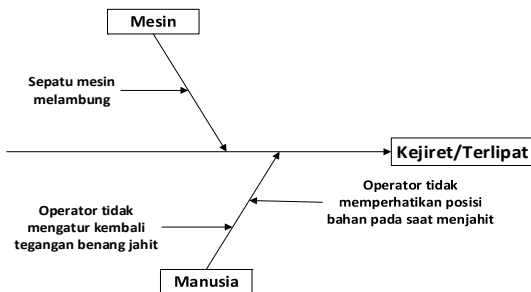
Defect yang menjadi prioritas tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan *Fishbone* dan *5 Why* untuk mencari akar penyebab masalah. Berikut adalah analisis *Fishbone* dan *5 Why* dari *defect*.

a. Kejiret/terlipat

Kejiret terjadi ketika melakukan jahitan tidak melihat posisi luar bahan pada proses penjahitan lapisan badan dengan penyatuan bagian luar tas, akhirnya ketika dibalik bahan yang ada dibawah terlipat oleh jahitan.

Penyebab kejiiret/terlipat adalah:

- a) Tekanan sepatu terlalu kendor
- b) Kurangnya sosialisasi petunjuk standar perusahaan dalam mengatur tegangan benang
- c) Operator kurang konsentrasi dalam bekerja.



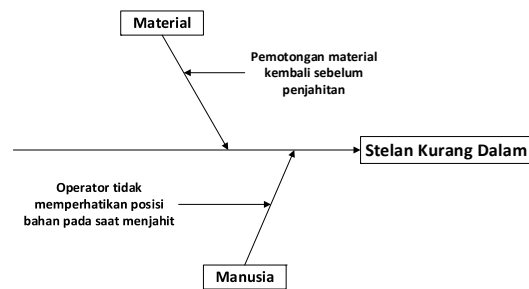
Gambar 5 Fish bone kejiiret

TABEL VI
ANALISIS 5 WHY KEJIRET

Cause	Sub cause	Why	Why	Why
Mesin	Sepatu mesin melambung	Kendali masukan kain kurang baik	Tarikan kain dengan sepatu tidak sesuai	Tekanan sepatu terlalu kendor
Manusia	Operator tidak mengatur kembali tegangan benang jahit	Operator tidak memahami petunjuk standar perusahaan	Kurangnya sosialisasi petunjuk standar perusahaan dalam mengatur tegangan benang	
	Operator tidak memperhatikan posisi bahan pada saat penjahitan	Operator kurang memahami karakteristik bahan yang dijahit	Operator tidak teliti dalam proses penjahitan	Operator kurang konsentrasi dalam bekerja

b. Stelan kurang dalam

Stelan kurang dalam terjadi ketika melakukan perakitan antar komponen tas untuk memperkuat hasil akhir tas pada proses perakitan lapisan badan dengan bagian luar. Kondisi tersebut disebabkan oleh faktor material dan manusia.



Gambar 6 Fish bone stelan kurang dalam

TABEL VII
ANALISIS 5 WHY STELAN KURANG DALAM

Cause	Sub cause	Why	Why	Why
Material	Pemotongan material kembali sebelum penjahitan	Material tidak sesuai dengan ukuran	Ukuran toleransi material untuk penjahitan berlebih	
Manusia	Operator tidak memperhatikan posisi bahan pada saat penjahitan	Operator kurang memahami karakteristik bahan yang dijahit	Operator tidak teliti dalam proses penjahitan	Operator kurang konsentrasi dalam bekerja

Penyebab stelan kurang dalam adalah:

- a) Ukuran toleransi material untuk penjahitan berlebih
- b) Operator kurang konsentrasi dalam bekerja

3) *Pembuatan Failure Mode and Effect Analysis*

FMEA merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah penting. Masalah mana yang harus diprioritaskan untuk ditangani oleh perusahaan dapat diketahui dari hasil perhitungan RPN yang didapatkan pada FMEA.

1. Faktor mesin dengan nilai RPN sebesar 343
 - a. Tekanan sepatu terlalu kendur
 - b. Jarum tumpul
 - c. Mata pisau pemotong sudah usang
2. Faktor manusia dengan nilai RPN sebesar 336
 - a. Kurangnya sosialisasi petunjuk standar perusahaan dalam mengatur tegangan benang
 - b. Operator kurang konsentrasi dalam bekerja
3. Faktor material dengan nilai RPN sebesar 252
 - a. Ukuran toleransi material untuk penjahitan berlebihan
 - b. Gerigi bawah sudah usang
 - c. Tegangan sepul/ kumparan benang tinggi
 - d. Ketersediaan supplier yang terbatas
 - e. Penandaan pola material yang tidak jelas
4. Faktor lingkungan dengan RPN sebesar 210
 - a. Alat kebersihan yang digunakan tidak efektif

D. *Improve*

Usulan perbaikan dirancang secara berurutan berdasarkan prioritas masalah dari hasil FMEA. Berikut salah satu usulan perbaikan permasalahan dan akar penyebabnya.

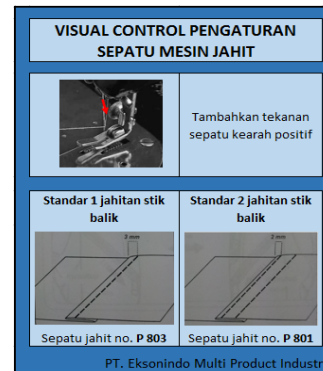
1) *Faktor Mesin*

- a. Permasalahan : Sepatu mesin melambung
 - Penyebab : Tekanan sepatu terlalu kendur
 - Usulan : Pengadaan *display* pengaturan sepatu

TABEL VIII
RANCANGAN USULAN PERBAIKAN DISPLAY

WHAT	Pengadaan <i>display</i> pengaturan sepatu
WHERE	Bagian sewing
WHEN	Saat usulan akan diimplementasikan
WHO	Kepala produksi bagian sewing
WHY	Menghindari kesalahan pengaturan sepatu pada mesin jahit
HOW	Penggunaan warna pada sebuah <i>display</i> yang menunjukkan petunjuk adalah warna biru. Sementara, jarak orang dapat melihat huruf berdasarkan perbandingan antara tebal dan tinggi huruf yang berbeda-beda[4]. Jika jarak pandang yang diinginkan 12 meter, maka dapat diketahui ukuran huruf minimal pada <i>display</i> dengan rumus dan perhitungan sebagai berikut: 1. Tinggi huruf besar/angka (H) = $\frac{\text{jarak visual (mm)}}{200} = \frac{12000}{200} \text{ cm}$ 2. Tinggi huruf kecil (h) = $\frac{2}{3} \times H = \frac{2}{3} \times 60 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$ 3. Lebar huruf besar = $\frac{2}{3} \times H = \frac{2}{3} \times 60 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$ 4. Lebar huruf kecil = $\frac{2}{3} \times h = \frac{2}{3} \times 40 = 26,7 \text{ mm} = 2,7 \text{ cm}$ 5. Tebal huruf besar = $\frac{1}{6} \times H = \frac{1}{6} \times 60 = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$ 6. Tebal huruf kecil = $\frac{1}{6} \times h = \frac{1}{6} \times 40 = 6,7 \text{ mm} = 0,7 \text{ cm}$ 7. Jarak antara dua huruf = $\frac{1}{4} \times H = \frac{1}{4} \times 60 = 15 \text{ mm} = 1,5 \text{ cm}$ 8. Jarak antara dua angka = $\frac{4}{5} \times H = \frac{4}{5} \times 60 = 48 \text{ mm} = 4,8 \text{ cm}$ 9. Jarak antara huruf dan angka = $\frac{1}{5} \times H = \frac{1}{5} \times 60 = 12 \text{ mm} = 1,2 \text{ cm}$ 10. Jarak antara dua kata = $\frac{2}{3} \times H = \frac{2}{3} \times 60 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$ 11. Jarak antara baris antar kalimat = $\frac{2}{3} \times H = \frac{2}{3} \times 60 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$

Berikut adalah visual control pengaturan sepatu mesin jahit yang diusulkan untuk dibuat oleh perusahaan,



Gambar 7 Visual control pengaturan sepatu mesin

- b. Permasalahan: Mesin tidak bekerja dengan baik dan Pelumas mesin hand cutter terciprat ke bahan

Penyebab : Jarum tumpul dan Mata pisau pemotong sudah usang

- Usulan : 1. Pemeriksaan kondisi *part* secara rutin diawal persiapan proses produksi
 2. Penggantian *part* pada waktu tertentu

Usulan 1:

TABEL IX

RANCANGAN USULAN PERBAIKAN PEMERIKSAAN KONDISI PART

WHAT	Pemeriksaan kondisi <i>part</i> secara rutin
WHERE	Bagian sewing dan bagian cutting
WHEN	Awal persiapan proses produksi (<i>set up</i>)
WHO	Karyawan <i>maintenance</i>
WHY	Agar menghindari penggunaan <i>part</i> yang rusak sehingga meminimasi <i>defect</i>
HOW	Pemeriksaan kondisi <i>part</i> dilakukan berdasarkan standar pemeriksaan yang ditampilkan pada Tabel 9. Waktu yang dibutuhkan di awal persiapan untuk melakukan pemeriksaan kondisi <i>part</i> mata pisau <i>cutter</i> diestimasi oleh karyawan dapat menghabiskan waktu paling lama 5 menit, pemeriksaan kondisi jarum dan kondisi gerigi mesin jahit diestimasi oleh karyawan dapat menghabiskan waktu paling lama 3 menit. Namun, interval waktu <i>set up</i> mesin (waktu sekali produksi) dilakukan paling cepat 22 hari sekali seperti yang dipetakan pada <i>Value stream Mapping Current State</i> . Sementara setiap <i>part</i> memiliki umur pakai yang berbeda-beda. Apabila umur pakai suatu <i>part</i> lebih cepat dari 20 hari, terjadinya kerusakan <i>part</i> tetap tidak akan terhindarkan.

TABEL X

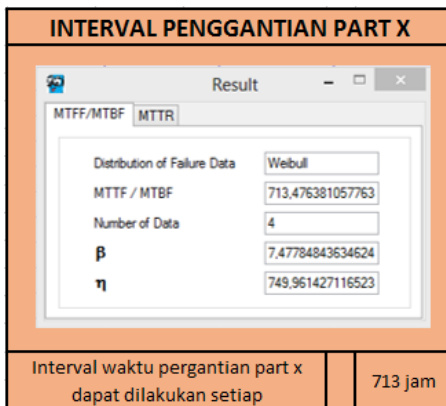
STANDAR PEMERIKSAAN KONDISI PART

No	Area	Komponen	Kondisi Standar	Cara pemeriksaan	Alat/bahan	Machine status
1	Bagian sewing	Jarum jahit	Jarum tidak tumpul	Test ketajaman jarum dengan menggunakan bahan apakah tusukan rapih/tidak	Bahan fabric	Started
2	Bagian cutting	Mata pisau hand cutter	Mata pisau tajam	Test ketajaman mata pisau dengan menggunakan tumpukan bahan apakah masih memotong/tidak	Tumpukan fabric	Started
3	Bagian sewing	Gerigi bawah	Gerigi bawah baik	Diperiksa dengan membersihkan area gerigi dengan kuas	Kuas	Stopped

Usulan 2:

TABEL XI
RANCANGAN USULAN PERBAIKAN PERGANTIAN PART

WHAT	Penggantian <i>part</i> pada interval waktu tertentu
WHERE	Bagian <i>sewing</i> dan bagian <i>cutting</i>
WHEN	Interval waktu tertentu
WHO	Karyawan <i>maintenance</i>
WHY	Agar menghindari penggunaan <i>part</i> yang rusak
HOW	Penggantian dilakukan untuk menghindari terhentinya mesin akibat kerusakan komponen yang berakibat pada buruknya kualitas (<i>defect</i>), sehingga didapatkan interval waktu penggantian pencegahan yang optimal. Interval penggantian <i>part</i> menggunakan metode <i>age replacement</i> dilakukan berdasarkan pada umur pakai suatu <i>part</i> . Dalam melakukan penggantian <i>part</i> dengan metode ini tentu memerlukan data histori kerusakan mesin. Namun, sampai saat ini perusahaan belum melakukan pencatatan terhadap kerusakan mesin, sehingga interval waktu penggantian <i>part</i> belum dapat ditentukan dalam penelitian ini. Dalam upaya memudahkan perusahaan untuk melakukan usulan ini, disediakan <i>Software Microsoft Excel</i> sebagai data inputan dan penggunaan <i>software Helper</i> yang akan menentukan interval waktu terbaik dalam melakukan penggantian part mesin. Berikut adalah tampilan <i>Software Microsoft Excel</i> yang diusulkan untuk perusahaan.



Gambar 8 Tampilan software penentuan interval waktu pergantian part

IV. ANALISIS

Analisis rancangan usulan perbaikan ditujukan untuk menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari setiap usulan yang dirancang untuk perusahaan.

Faktor Mesin → Upaya yang dilakukan untuk menangani faktor ini seharusnya tidak hanya memperbaiki kerusakan, akan tetapi menghindari terjadinya kerusakan. Oleh karena itu, usulan-usulan yang diberikan berdasarkan pada cara-cara dalam menghindari terjadinya kerusakan pada mesin (akar penyebab dari permasalahan).

Faktor Material → Akar penyebab dari masalah material adalah operator tidak dapat mengingat dengan baik standar penggunaan mesin, sehingga diperlukan lingkungan kerja yang memudahkan operator agar tidak harus mengingat standar kerja. Oleh karena itu, usulan yang diberikan yaitu membuat *display* kerja dan membuat *monitoring form* agar operator dapat mengontrol material yang masuk proses produksi.

Faktor manusia → Kesalahan operator terjadi bukan seluruhnya menjadi kesalahan operator, sehingga pengarahan saja tidak cukup untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

Oleh karena itu, usulan-usulan yang dirancang adalah seperti pembuatan pembuatan *visual control* dan pengawasan lebih.

Faktor Lingkungan → Akar penyebab dari kurang bersihnya area produksi adalah alat kebersihan yang tidak efektif. Oleh karena itu, usulan yang dirancang adalah penambahan alat kebersihan dan penambahan waktu membersihkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Waste defect dominan yang terjadi dalam proses produksi tas adalah Kejiret/terlipat (J16), Stelan kurang dalam (J27), Stelan keriput/kerut (P15), Kotor (K01), dan Pasang pongkok terbalik (P13). Akar penyebab *waste defect* antara lain:

1. Faktor mesin diantaranya: tekanan sepatu terlalu kendur, jarum tumpul, dan mata pisau pemotong sudah usang
2. Faktor material diantaranya: gerigi bawah sudah usang, ukuran toleransi material untuk penjahitan berlebih, penandaan pola material yang tidak jelas, tegangan kumparan benang tinggi.
3. Faktor manusia diantaranya: kurangnya sosialisasi petunjuk standar perusahaan dalam mengatur tegangan benang, operator kurang konsentrasi kerja
4. Faktor lingkungan diantaranya: alat kebersihan yang digunakan tidak efektif

Rancangan perbaikan proses produksi tas dalam meminimasi *waste defect* adalah sebagai berikut:

1. Pengadaan *display* untuk pengaturan sepatu, toleransi material penjahitan dan penandaan bahan yang simetris, dan pengaturan tegangan sepul
2. Pemeriksaan kondisi *part* secara rutin di awal persiapan proses produksi
3. Penggantian *part* pada interval waktu tertentu
4. Pembuatan *monitoring form*
5. Pengarahan pada operator dalam sosialisasi pentingnya penggunaan *monitoring form*, cara mengatur kembali tegangan benang, dan meningkatkan konsentrasi kerja.
6. Meningkatkan pengawasan pada operator
7. Penambahan alat kebersihan

B. Saran

1. Perusahaan sebaiknya membentuk tim dalam rangka mengimplementasikan usulan yang diberikan. Tim disarankan beranggotakan kepala bagian *quality control*, kepala produksi (*Manager*), Kepala bagian *cutting*, kepala bagian *sewing*, kepala bagian logistik, dan karyawan *maintenance*.
2. Perusahaan perlu menanamkan pentingnya menjaga kualitas pada awal penerimaan karyawan agar operator baru lebih peduli dalam menjaga kualitas.
3. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian *lean six sigma* untuk meminimasi *waste* lain dalam E-DOWNTIME yang belum diteliti sebagai upaya *continuous improvement*.

DAFTAR PUSAKA

- [1] Gasperz, Vincent dan Avanti Fontana., 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- [2] George, Michael L., 2002. *Lean Six sigma for Service*. NewYork : McGraw-Hill, Inc.
- [3] Hines, P., 2004. *Value stream Mapping : Theory and Case*. Cardiff University.
- [4] Sतालaksana, Iftikar., 2006. *Teknik Perencanaan Sistem Kerja*. Bandung:Penerbit ITB