

UPAYA MENGURANGI WASTE PADA PRODUKSI JERIGEN 25 L DENGAN PENERAPAN METODE LEAN SIX SIGMA DI PT. X

Adi Karionugroho⁽¹⁾, Elly Ismiyah⁽²⁾, M. Zainuddin Fathoni⁽³⁾
Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik
Email : akarionugroho@gmail.com

ABSTRAK

PT. X adalah perusahaan yang bergerak pada produksi minyak goreng dalam kemasan yang merupakan produk ekspor. PT. X dituntut untuk selalu menjaga kualitas produknya. Produk kemasan jerigen 25 L merupakan produk unggulan karena memiliki nilai jual paling tinggi dibandingkan produk kemasan lainnya, oleh karena itu pemborosan pada produksinya merupakan hal yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk. Hasil dari wawancara dihasilkan 3 pemborosan yang terjadi pada produksi yaitu *Defect*, *Inventory*, dan *Motion*.

Lean Six Sigma digunakan untuk memperbaiki kualitas pada produksi jerigen 25 L. Penggambaran kondisi produksi dijelaskan melalui *Value Stream Mapping*. Penyebaran kuesioner digunakan untuk menentukan bobot nilai yang nantinya diolah dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk memilih *tools* apa yang paling tepat digunakan pada produksi. Dengan bobot nilai *waste* produksi: *Defect* 4,6 *Motion* 4,4 dan *Inventory* 4,1 kemudian diolah dengan VALSAT yang menghasilkan bobot nilai pada *mapping tool*: *quality filter mapping* 78,3 dan *Process Activity Mapping* 64,2.

Pada tahap analisis 2 *mapping tools* diberikan usulan perbaikan dengan alat bantu FMEA, dan *Cause Effect Diagram*.

Kata Kunci: *Lean Six Sigma*, *Value Stream Analysis Tools*, *Cause Effect Diagram*

1. PENDAHULUAN

Lean Six Sigma adalah metode pengendalian kualitas yang merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang dapat didefinisikan sebagai suatu filosofi bisnis. Pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktifitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added Activities*) melalui peningkatan terus menerus radikal (*Radical Continuous Improvement*) untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma.

Hasil dari wawancara awal dengan perusahaan yang berada pada proses produksi jerigen 25 L, ditemukan tiga jenis pemborosan yang terjadi yaitu *defect*, *inventory*, dan *motion*.

Tabel 1.1 Rata-rata waste pada proses produksi jerigen

No	Waste	Data pengamatan	Keterangan
1.	Defect	>2% pada saat start awal mesin setelah off	Kemungkinan penyebab dari produk defect a. Bahan Bahan biji plastik yang digunakan kotor, Bahan biji plastik yang digunakan lembab dikarenakan penempatan bahan digudang yang tidak diruangan tertutup. b. Mesin Setting awal mesin dikarenakan karakteristik mesin yang berbeda beda. Suhu mesin yang tidak stabil.
2.	Inventory	Target 9600 pcs	Dari data bagian

		permintaan 8052 pcs	permintaan pada periode januari dan februari dapat diketahui permintaan jerigen pada proses <i>filling</i> setiap harinya adalah 6 fcl
3.	Motion	SOP yang kurang efisien	Dalam proses produksi jerigen operator diharuskan menimbang jerigen tiap 10 jerigen keluar dari produksi, jarak antara mesin dan alatimbang mengharuskan operator membawa jerigen dan meninggalkan mesin produksinya.

Pada proses produksi jerigen perusahaan menetapkan kebijakan *defect* produksi maksimal 2% setiap harinya. Dari data *defect* produksi jerigen 25 L masih mengalami *defect* melebihi standar yang ditetapkan pada saat awal proses produksi setelah mesin *off*, hal ini memungkinkan potensi pemborosan.

Dari data produksi jerigen dan data permintaan produksi di departemen *filling* permintaan dari departemen produksi *filling* tiap harinya mencapai 6 fcl (1 fcl = 1342 pcs) = 6 fcl x 1342 pcs = 8052 pcs, sedangkan di departemen produksi jerigen mesin moulding mempunyai kapasitas maksimal produksi sebesar 2400 pcs, mesin moulding yang digunakan memproduksi sebanyak 4 mesin 2400 pcs x 4 mesin = 9600 pcs, hal ini menyebabkan tiap harinya stok gudang selalu mengalami penambahan 1548 pcs jerigen.

Pada proses produksi jerigen SOP yang berlaku pada operator mengharuskan operator produksi harus menimbang produk yang dihasilkannya tiap 10 jerigen. Dari kebijakan tersebut tentu mengharuskan operator meninggalkan mesinnya ketika penimbangan berat jerigen, hal ini diidentifikasi sebagai salah satu *waste*

yang terjadi pada proses produksi jerigen.

Ketiga *waste* tersebut diindikasikan sebagai penyebab *waste* yang terjadi pada proses produksi minyak goreng kemasan jerigen 25 L.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Lean

Sasaran konsep *Lean* adalah suatu pendekatan sistem dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghasilkan *waste* melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan (Gasperz, 2017).

Target dari *lean manufacturing* adalah mengurangi tujuan kategori *waste* menurut Shiego, Shino (2000) meliputi:

1. *Overproduction.*
2. *Defect.*
3. *Waiting.*
4. *Unnecessary Motion.*
5. *Excess Processing.*
6. *Excessive Transportation.*
7. *Unnecessary Inventory.*

2.2 Waste (Pemborosan)

Waste juga digambarkan sebagai segala aktifitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu tetapi tidak menghasilkan nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan perbaikan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak berguna dan menunggu hasil akhir dari kegiatan kegiatan sebelumnya (Womack, James dalam Wicaksono,

Sari 2017).

2.3 Kualitas

Kualitas adalah inheren atau karakteristik yang membedakan, sebuah derajat atau tingkat keunggulan, kualitas juga dikatakan sebagai totalitas karakteristik sebuah entitas yang terbawa pada kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan mulai dan tersirat. Quality assurance didefinisikan sebagai semua yang aktivitas direncanakan dan sistematis diimplementasikan dalam sistem kualitas yang dapat memberikan keyakinan bahwa produk atau servis akan memenuhi persyaratan untuk kualitas. (Saludin, 2016)

2.4 Big Picture Mapping

Big picture mapping merupakan *tools* yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada didalamnya. *Tool* ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dimana terhadap pemborosan, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dan aliran material (Hines, 2000).

2.5 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value stream analysis tools (VALSAT) merupakan suatu *tools* yang digunakan untuk memetakan *value stream* secara detail pada aliran nilai yang fokus pada *value adding process*, terdapat tujuh *detail mapping tools* yang bermanfaat untuk memetakan *waste*. Masing masing *tools* mempunyai bobot *low, medium, high* sesuai dengan ketentuan peringkatnya dan menunjukkan skor yang kemudian dapat diketahui *mapping* mana yang dapat mengindikasikan sedikit atau besarnya pengaruh pemborosan. VALSAT yang juga merupakan sebuah pendekatan

yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik (Ahmad, 2007).

Waste/structure	Process activity mapping	Supply chain response matrix	Production variety/flexibility	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision point analysis	Physical structure
Over production	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transportation	H						L
Inappropriate Processing	H		M	L		L	
Unnecessary inventory	M		M	H	H	M	L
Unnecessary Motion	H						
Defects	L	L		H			

Sumber: (Ahmad, 2007)

Keterangan:

H (*high correlation and usefulness*) faktor pengali = 9

M (*medium correlation and usefulness*) faktor pengali = 3

L (*low correlation and usefulness*) faktor pengali = 1

2.5.1. Process Activity Mapping

Pada dasarnya *tool* ini digunakan untuk merekam seluruh aktivitas suatu proses dan berusaha untuk mengurangi aktivitas yang kurang penting, menyederhanakannya, sehingga dapat mengurangi *waste*. Dalam *tool* ini aktivitas dikategorikan dalam beberapa kategori seperti: *operation, transport, inspection, dan storage/delay*.

2.5.2 Quality Filter Mapping.

Quality filter mapping merupakan *tools* untuk mengidentifikasi dimana terdapat problem kualitas. Hasil dari pendekatan ini menunjukkan dimana tiga tipe *defect* terjadi ketiga tipe *defect* tersebut adalah: *product defect* (cacat fisik produk yang lolos ke *customer*), *service defect* (permasalahan yang dirasakan *customer* berkaitan dengan cacat kualitas pelayanan), dan *internal defect* (cacat masih berada dalam internal perusahaan) sehingga dapat diseleksi dalam tahap inspeksi. Ketiga tipe *defect* tersebut digambarkan secara *latitudinally* sepanjang *supply chain*.

2.6 Konsep Six Sigma

Six Sigma merupakan satu metode untuk peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (*Defect Per Million Opportunities-DPMO*) untuk setiap transaksi produk (barang atau jasa) atau sebuah upaya giat menuju kesempurnaan (kegagalan *nol-zero defect*) (Gasperz, 2002)

2.6.1 *Define, Measure, Analysis, Improve, Control* (DMAIC)

Pada setiap tahapan D-M-A-I-C memiliki tujuan dan perangkat (*tools*) yang berbeda-beda, dimana para praktisi *Six Sigma* sangat penting untuk memperhatikan hal ini agar hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari prinsip dasar *Six Sigma* (Purba & Aisyah, 2017).

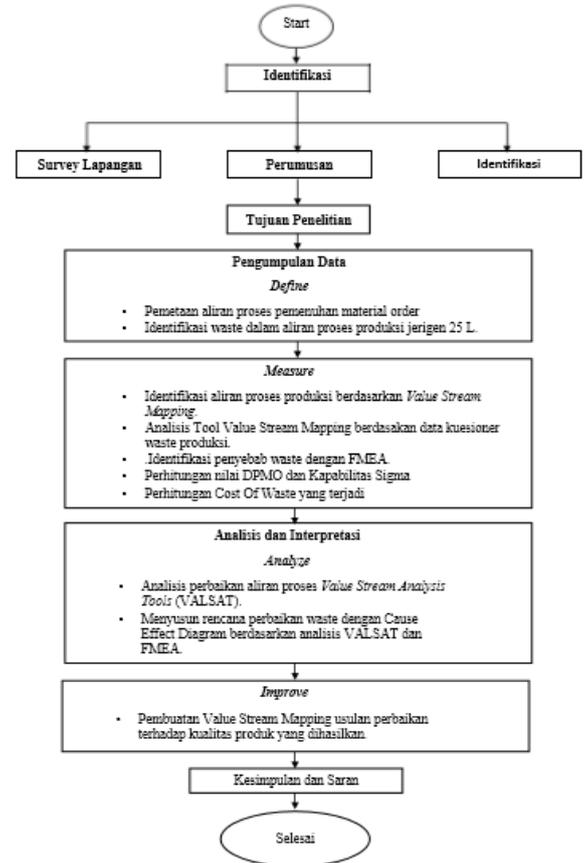
3 METODOLOGI Penelitian

Tahapan identifikasi adalah langkah awal dari proses penelitian yang dilakukan. Tahap identifikasi menjelaskan tentang permasalahan yang ada didalam suatu perusahaan. Permasalahan yang dihadapi perusahaan diawali dari *waste* (pemborosan) yang terjadi pada proses produksi, lalu dianalisis dalam aliran proses produksinya ternyata ditemukan beberapa *waste* yang terjadi pada aliran proses produksinya, oleh karena itu diperlukan upaya perbaikan pada proses produksi untuk mengurangi *waste* yang

Waste	Frekuensi					Jumlah Responden	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Defect				4	6	10	4,6
Inventory			3	3	4	10	4,1
Motion			2	2	6	10	4,4
Waiting						10	
Transportation						10	
Unappropriate Processing						10	
Overproduction						10	

terjadi. Dengan jumlah *waste* yang terjadi dibutuhkan suatu upaya

perbaikan yang dilakukan berdasarkan penyebab terjadinya *waste* produk. Langkah-langkah yang dilakukan dalam upaya perbaikan adalah dengan penggunaan fase DMAI dari konsep *six sigma*.



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Define

• Identifikasi *waste* produksi

Pada tabel dibawah ditampilkan hasil pengolahan *waste* produksi untuk mengetahui *waste* yang paling berpengaruh pada proses produksi jerigen 25 L.

Keterangan : 1. Tidak pernah terjadi

2. Jarang terjadi

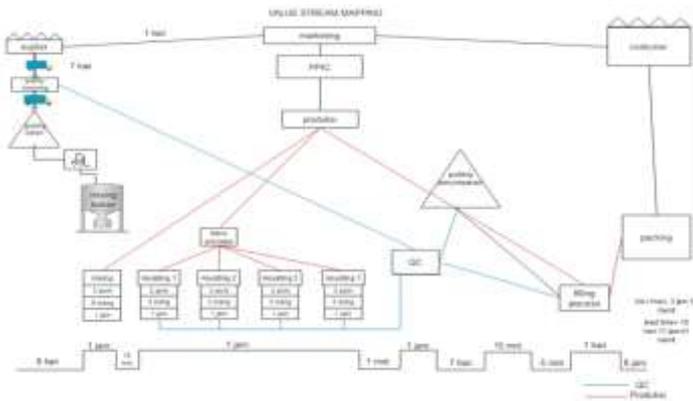
3. Cukup sering terjadi

4. Sering terjadi

5. Selalu terjadi

4.2 Measure

• **Value Stream Mapping**



Gambar 4.2. Value Stream Mapping Produksi

Merupakan informasi yang diperoleh mengenai aliran proses dan aliran material, serta hubungannya antara aliran proses dan aliran material yang terjadi dalam proses pemenuhan order produk minyak goreng kemasan 25 L.

• **Value Stream Analisis Tools (VALSAT)**

Pemilihan *tool* pada VALSAT dilakukan dengan pengkalian nilai rata-rata hasil kuesioner dengan bobot nilai ketetapan yang ada pada tabel VALSAT.

Tabel 4.2 Hasil pemilihan tools VALSAT

Waste/Inchre	Process activity mapping	Supply chain response matrix	Production variety level	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision point mapping	Physical structure
Over production							
Waiting							
Transportation							
Inappropriate Processing							
Unnecessary inventory	4.1x3=12.3		4.1x3=12.3	4.1x9=36.9	4.1x9=36.9	4.1x3=12.3	4.1x3=12.3
Unnecessary Motion	4.4x9=39.6						
Defect	4.6x3=13.8	4.6x3=13.8		4.6x9=41.4			
Total weight	84.2	4.6	12.3	78.3	36.9	12.3	4.1
Ranking	2	3	4	1	5	4	6

Keterangan:

H (*high corelation and usefullness*)
faktor pengali = 9

M (*medium corelation and usefullness*)
faktor pengali = 3

L (*low corelation and usefullness*)
faktor pengali = 1

Dari hasil pengolahan *waste* produksi dengan menggunakan *value stream analisis tools* (VALSAT) didapatkan hasil dua *tools* yang paling besar bobot nilainya, yaitu:

1. *Quality Filter Mapping* dengan bobot nilai 78.3
2. *Process Activity Mapping* dengan bobot nilai 64.2

• **Quality Filter Mapping**

Quality filter mapping merupakan *tools* untuk mengidentifikasi dimana terdapat problem kualitas. Salah satu teknik analisis kegagalan yang sudah diterapkan diberbagai bidang adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tabel 4.3 FMEA produksi

No.	MODE KEGAGALAN	SEBAB KEGAGALAN	SPEK KEGAGALAN	U KONTROL	D RPN
1	Defekt tidak standar	<ul style="list-style-type: none"> Set up salah mesin yang tidak sesuai Minyak bukan yang kurang merk Operator yang tidak menjalankan SOP menaruh jerigen tiap 10 jerigen 	Berat jerigen diluar standar yang disebabkan perubahan	Operator melakukan semua parameter sesuai monitoring	8 728
2	Jerigen tipis	<ul style="list-style-type: none"> Set up parameter mesin hvy yang kurang tepat pada saat test qc untuk pengecekan ketebalan Defekt jerigen yang kurang dari standar mempengaruhi nilai spunya jerigen 	Ketebalan jerigen kurang dari standar minimum yang ditetapkan perusahaan	Operator melakukan setting parameter mesin monitoring	8 512
3	Jerigen cacat	<ul style="list-style-type: none"> Set up salah mesin yang tidak sesuai Kurangnya bahan yang digunakan Jika ada pendingin (filter) yang rusak Catut mesin yang harus di repair berkala 	Jerigen defect tidak dapat diproses ke tahap selanjutnya	Operator menjalankan semua defect di pabrik khusus produk defect yang masalah di tingkat sebagai bahan complete pada proses selanjutnya	8 648

Pada tabel 4.3. terlihat bahwa mode kegagalan yang disebabkan oleh berat tidak standar memiliki nilai RPN tertinggi dilanjut oleh jerigen tipis dan juga jerigen cacat. Pada tabel 4.4. dapat dilihat jika presentase *defect* yang terjadi pada saat awal *start* mesin setelah *off* selalu melebihi standar *defect* yang ditentukan perusahaan yaitu 2 % dari total produksi perhari.

Tabel 4.4 Jenis Defect Produksi Januari

Tgl	Jenis Defect Produksi			Total Defect
	berat tidak standar	jerigen tipis	jerigen cacat	Januari
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	OFF	OFF	OFF
3	98	62	70	230
4	70	45	29	144
5	62	49	23	134
6	OFF	OFF	OFF	OFF
7	85	57	50	192
8	91	60	51	202
9	94	74	62	230
10	75	50	48	173
11	68	45	31	144
12	70	52	51	173
13	OFF	OFF	OFF	OFF
14	77	68	66	211
15	71	51	60	182
16	72	48	53	173
17	74	70	67	211
18	101	63	57	221
19	67	44	33	144
20	OFF	OFF	OFF	OFF
21	79	66	57	202
22	68	50	55	173
23	81	66	64	211
24	69	54	59	182
25	59	49	46	154
26	72	70	69	211
27	OFF	OFF	OFF	OFF
28	93	67	61	221
29	63	54	46	163
30	97	66	67	230
31	70	58	45	173

Tgl	Jenis Defect Produksi			Total Defect
	berat tidak standar	jerigen tipis	jerigen cacat	Februari
1	68	46	40	154
2	71	60	51	182
3	OFF	OFF	OFF	OFF
4	83	67	61	211
5	71	53	49	173
6	51	38	36	125
7	60	46	38	144
8	74	55	53	182
9	72	58	62	192
10	OFF	OFF	OFF	OFF
11	79	60	63	202
12	63	39	32	134
13	61	38	35	134
14	67	44	43	154
15	68	54	51	173
16	89	72	60	221
17	OFF	OFF	OFF	OFF
18	93	67	61	221
19	62	51	50	163
20	57	47	40	144
21	69	52	52	173
22	94	66	61	221
23	68	45	41	154
24	OFF	OFF	OFF	OFF
25	69	64	59	192
26	97	65	59	211
27	64	52	47	163
28	61	54	48	163



Gambar 4.3 Quality Filter Mapping Januari



Gambar 4.4 Quality Filter Mapping Februari

Tabel 4.5. Jenis Defect Produksi Februari

Dilihat dari gambar 4.3. dan 4.4. terlihat bahwa grafik *defect* yang paling tinggi terjadi dikarenakan berat tidak standar lalu jerigen tipis dan juga jerigen cacat. Grafik juga menunjukkan pada saat awal *start* mesin setelah *off* tingkat *defect* cenderung tinggi

• **Process Activity Mapping**

Process Activity Mapping adalah peta yang menggambarkan keseluruhan proses produksi produk minyak goreng kemasan 25 L. Pada pemetaan aktivitas meliputi *storage*, *transportation*, *operation*, *inspection* dan *delay*. Pada pemetaan ini juga dijelaskan waktu tiap proses dan jarak perpindahan dan jumlah pekerja yang terlihat dan keterangan yang relevan untuk tiap aktivitasnya.

sedangkan setiap persatu juta kesempatan didapat bulan Januari 2019 yaitu 6635 dan Februari 2019 yaitu 6168,2 kegagalan menjadikan perbandingannya adalah 1:1.000.000

- **Perhitungan Biaya (*Cost Of Waste*)**
- ***waste defect***

Berdasarkan data *defect* produksi jerigen 25 L dilakukan perhitungan biaya *re-process* yang dikeluarkan perusahaan. Nilai konversi biaya didapat dari biaya *reprocess* yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar Rp. 15.000/Unit.

a. Januari

$$230 \text{ Unit Defect} \times \text{Rp. } 15.000 =$$

$$\text{Rp. } 3.450.000,-$$

$$\text{Total} = 4684 \times \text{Rp. } 15.000 =$$

$$\text{Rp. } 70.260.000,-$$

b. Februari

$$154 \text{ Unit Defect} \times \text{Rp. } 15.000 =$$

$$\text{Rp. } 2.310.000,-$$

$$\text{Total} = 4186 \times \text{Rp. } 15.000 =$$

$$\text{Rp. } 62.790.000,-$$

Total biaya *re-process* yang dikeluarkan perusahaan selama dua bulan yaitu:

$$\text{Total} = \text{Rp. } 70.260.000 + \text{Rp. } 62.790.000 = \text{Rp. } 133.050.000,-$$

- ***Waste Inventory***

Berdasarkan data sisa produksi jerigen 25 L pada tabel 4.2. dilakukan perhitungan biaya penyimpanan yang dikeluarkan perusahaan. Nilai konversi biaya didapat dari biaya penyimpanan yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar Rp. 100/ Unit selama barang disimpan di gudang. Biaya

penyimpanan meliputi biaya listrik dan biaya tenaga kerja.

a. Januari

$$\text{Unit} = 1.318 \text{ Unit} \times \text{Rp. } 100 =$$

$$\text{Rp. } 131.800,-$$

$$\text{Total} = 32.698 \times \text{Rp. } 100 =$$

$$\text{Rp. } 3.269.800,-$$

b. Februari

$$\text{Unit} = 1.394 \text{ Unit} \times \text{Rp. } 100 =$$

$$\text{Rp. } 139.400,-$$

$$\text{Total} = 32.966 \times \text{Rp. } 100 =$$

$$\text{Rp. } 3.296.600,-$$

- ***Motion.***

Gaji pokok karyawan = Rp. 3.868.000 / Bulan

$$= \text{Rp. } 128.933 / \text{Hari}$$

$$= \text{Rp. } 16.116 / \text{Jam}$$

Waste motion = 15 Detik x 10 aktivitas / jam = 150 Detik = Rp. 5.372 / Hari

a. Januari

$$= \text{biaya pekerja} + \text{biaya } re\text{-process}$$

$$= \text{Rp. } 537.200 + \text{Rp. } 28.890.000$$

$$= \text{Rp. } 29.427.200,-$$

b. Februari

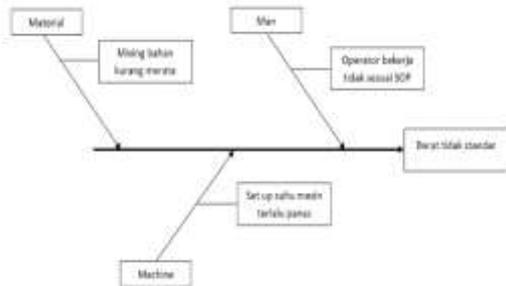
$$= \text{biaya pekerja} + \text{biaya } re\text{-process}$$

$$= \text{Rp. } 515.712 + \text{Rp. } 25.655.000$$

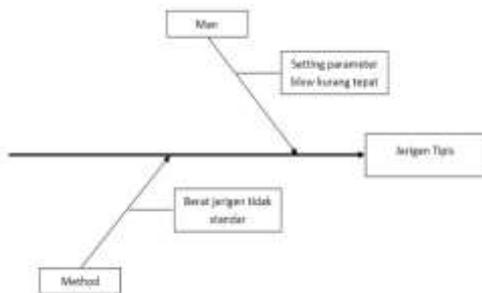
$$= \text{Rp. } 26.170.712,-$$

4.3 Analyze

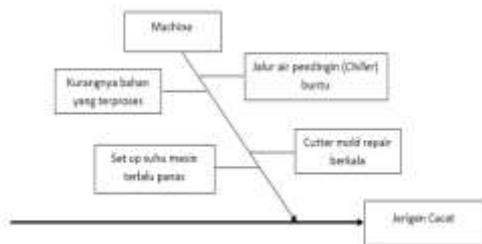
- ***Quality Filter Mapping***



Gambar 5.1. *Fishbone Diagram* Berat Tidak Standar



Gambar 5.2. *Fishbone Diagram* Jerigen Tipis



Gambar 5.3. *Fishbone Diagram* Jerigen Cacat

• **Process Activity Mapping**

1. Aktivitas Operasi

- Tipe aktivitas terdiri dari 14 aktivitas, 9 aktivitas termasuk *value added*, terdiri dari 4 operasi dan 5 transportasi yang membutuhkan waktu 25 jam 45 menit 15 detik dari waktu aktivitas operasi.
- 4 aktivitas yaitu 3 aktivitas *storage* dan 1 *delay* berhubungan dengan berjalannya *value added* karena aktivitas *storage* merupakan aktivitas menyimpan bahan baku dan juga menyimpan

hasil produksi sebelum dikirim ke proses *filling*, dan aktivitas *delay* hanya proses penimbangan hasil jerigen tiap 10 jerigen. Proses *value added* merupakan proses yang harus didahulukan untuk berjalannya produksi. 3 aktivitas *storage* dan 1 aktivitas *delay* membutuhkan waktu 176 jam 20 detik.

2. Aktivitas *Delay*.

Dalam aktivitas ini hanya terdapat 1 aktivitas *delay*, yaitu aktivitas menimbang jerigen produksi tiap 10 jerigen sekali. Berdasarkan data dari *process activity mapping* aktivitas operasi merupakan aktivitas yang paling banyak dibandingkan dengan aktivitas lainnya, jumlah aktivitas pada operasi mencapai 5 aktivitas dengan waktu total aktivitasnya mencapai 25 jam 15 detik. Aktivitas operasi pada proses produksi menggunakan 3 mesin dalam prosesnya yaitu mesin *mixing*, mesin *moulding* dan mesin *filling*. Mesin *mixing* digunakan untuk *mixing* bahan baku untuk dijadikan produk jerigen 25 L. Mesin *moulding* digunakan untuk mengolah biji plastik hasil *mixing* menjadi bentuk jerigen 25 L, sedangkan mesin *filling* digunakan untuk mengisi minyak goreng kedalam kemasan jerigen 25 L.

• **Improve**

Perbaikan yang dapat dilakukan. Berdasarkan *quality filter mapping*, perbaikan yang dapat dilakukan dari hasil FMEA penyebab kegagalan yang terjadi pada proses produksi yaitu:

1. Berat tidak standar.
- *Set up* suhu mesin terlalu panas

Dilakukannya pengecekan parameter mesin secara berkala serta operator harus memperhatikan kondisi mesin *moulding*

- *Mixing* bahan kurang merata
Dilakukan perhitungan waktu yang sesuai agar bahan baku tercampur rata pada proses *mixing*.
 - Operator tidak menjalankan SOP
Dilakukan sosialisasi pada saat *briefing* pagi sebelum operator bekerja tentang pentingnya menjalankan pekerjaan sesuai dengan SOP yang diberikan perusahaan.
2. Jerigen Tipis.
- *Set up* parameter mesin kurang tepat
Dilakukannya *training* operator agar menguasai *set up* parameter mesin
 - Berat jerigen kurang dari standar
Operator harus melakukan penimbangan sesuai SOP agar berat jerigen selalu dalam batas berat yang diperbolehkan
3. Jerigen Cacat
- *Set up* suhu mesin terlalu panas
Dilakukannya pengecekan parameter mesin secara berkala serta operator harus memperhatikan kondisi mesin *moulding*.
 - Kurangnya bahan terproses
Pada saat proses berjalan, seringkali operator lupa memindahkan tong bahan baku yang habis ke tong bahan baku yang lainnya sehingga bahan yang berada di *hooper field* kosong karena *vacuum loader* tidak bisa menghisap bahan baku naik ke *hooper field*, operator harus mengecek tong bahan secara berkala agar *hooper field* tidak kosong.
 - Jalur air pendingin (*chiller*) buntu.

Dibuatkan penjadwalan pengecekan berkala yang dilakukan oleh pihak produksi agar pihak *maintenance* melakukan pengecekan terhadap elemen elemen pendukung aktivitas produksi mesin *moulding*.

- *Cutter mold* bermasalah
Dibuatkan *checklist* kondisi mesin dan dilakukan *maintenance* secara berkala agar setiap komponen pada mesin *moulding* dalam kondisi baik.

Perbaikan yang dapat dilakukan. Berdasarkan *process activity mapping*,

- **Delay**
Mengganti kebijakan operator mesin *moulding* harus menimbang jerigen tiap 10 jerigen sekali dengan kebijakan menimbang jerigen pada tiap jerigen, dikarenakan jika hasil timbangan menunjukkan jerigen tersebut berat tidak standar maka 5 jerigen sebelumnya harus ditimbang untuk memastikan berat standar atau tidaknya. Dan pada saat setting parameter mesin, berat jerigen baru sesuai dengan setting parameter mesin setelah 5 hasil jerigen keluar dari mesin *moulding*, hal tersebut bisa dicegah jika tiap mesin disediakan mesin timbangan sehingga tiap hasil produksinya terkontrol berat jerigennya. Dan waktu yang digunakan untuk aktivitas menimbang bisa dimanfaatkan untuk aktivitas lainnya yang berkaitan dengan menjaga kualitas produk.
- **Operasi**
Hasil produksi yang selalu melebihi permintaan harus dihitung waktu optimalnya, permintaan produk jerigen dari departemen *filling* yang berjumlah 8052 pcs harus dihitung berapa lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai target permintaan, agar tidak terjadinya

penumpukan hasil produksi jerigen di gudang penyimpanan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perhitungan *Cost of waste*

Perhitungan *cost of waste* dilakukan untuk mengetahui kerugian perusahaan atas pemborosan yang terjadi pada proses produksi

A. *Waste defect*

Nilai konversi biaya didapat dari biaya *reprocess* yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar Rp. 15.000/Unit.

Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk *waste defect* yaitu:

- a. Januari Rp. 70.260.000,-
- b. Februari Rp. 62.790.000,-

Total biaya *reprocess* yang dikeluarkan perusahaan selama dua bulan yaitu:

Total = Rp. 133.050.000,-

B. *Waste Inventory*

Nilai konversi biaya didapat dari biaya penyimpanan yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar Rp. 100/ Unit selama barang disimpan di gudang. Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk *waste inventory* yaitu:

- a. Januari Rp. 3.269.800,-
- b. Februari Rp. 3.296.600,-

C. *Waste Motion*

Biaya *waste motion* yang dikeluarkan perusahaan yaitu:

- a. Januari Rp. 29.427.200,-
- b. Februari Rp. 26.170.712,-

2. Nilai DPMO dan kapabilitas sigma.

Hasil konversi DPMO ke nilai Sigma, diketahui DPMO bulan Januari

6635 dan Februari 6168,2 dengan nilai sigma Bulan Januari 3,98 dan Februari 4,00. Dari perhitungan tersebut diartikan bahwa persatu kesempatan didapat bulan Januari 2019 yaitu 8182,1 dan Februari 2019 yaitu 5434,4 kegagalan, sedangkan setiap persatu juta kesempatan didapat bulan Januari 2019 yaitu 6635 dan Februari 2019 yaitu 6168,2 kegagalan menjadikan perbandingannya adalah 1:1.000.000

3. Identifikasi *waste* yang terjadi

Hasil dari penyebaran kuesioner *waste* produksi yang paling berpengaruh pada proses produksi jerigen 25 L yaitu:

- a. *Defect* dengan rata rata nilai 4,6
- b. *Motion* dengan rata rata nilai 4,4
- c. *Inventory* dengan rata rata nilai 4,1

4. Usulan konsep perbaikan.

Dari hasil pengolahan *waste* produksi dengan alat bantu VALSAT, didapatkan dua *tools* yang mempunyai bobot nilai terbesar, yaitu:

- a. *Quality Filter Mapping* dengan bobot nilai 78,3
- b. *Process Activity Mapping* dengan bobot nilai 64,2

5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, maka ada beberapa saran yang perlu diperhatikan

1. Rekomendasi perbaikan yang diberikan bisa dijadikan *improvement* perusahaan untuk meminimalisir terjadinya *waste* pada sistem produksi jerigen 25 L.
2. SOP harus diperhatikan oleh perusahaan dalam tujuan perbaikan kualitas yang diinginkan oleh perusahaan.
3. Training pekerja secara berkala dibutuhkan perusahaan untuk kemajuan perusahaan dan pengetahuan pekerja terhadap proses produksi.

4. Mempertimbangkan peningkatan kualitas produk dengan metode six sigma diperlukan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almansur, Sukardi, Machfud. 2017. *Improving Performance Of Biscuit Production Process Through Lean Six Sigma Di PT. XYZ*. Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship , Vol. 3 No. 2. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Caesaron, Simatupang, S. Y. 2015. *Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Perbaikan Proses Produksi Pipa PVC Pada PT. Rusli Vinilon*. *Jurnal Metris*, 16 Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Desain Universitas Bunda Mulia, Jakarta, 91 – 96.
- Dyadem Press. 2003. *Guidelines for Failure Mode and Effect Analysis for Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries*. Ontario: CRC Press.
- Fakhrusanny, Mustafid, Hoyyi. 2015. *Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml Di Perusahaan Air Minum*. *Jurnal Gaussian*, Vol. 4 No. 2. Universitas Diponegoro, Semarang, 227-236.
- Gaspepsz, Vincent. 2017. *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Mulyadi. 2007. *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen*. Salemba. Empat. Jakarta.
- Purba, H. & Aisyah, S. 2017. *Quality Improvement And Six Sigma (Meningkatkan Kualitas Produk Dan Kinerja Perusahaan Menuju Zero Defect)*. Yogyakarta. Expert.
- Saludin. 2016. *Desain Untuk Six Sigma (Cara Efektif Membangun Kinerja Produk & Proses Prima Dari Tahap Awal)*. Jakarta. Mitra Wacana Media.
- Syarifuddin, Mohammad. 2016. *Usulan Perbaikan Untuk Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Sarung BHS Dengan Metode Lean Six Sigma Di PT. BEHAESTEX. Gresik*. Universitas Muhammadiyah Gresik. Jawa Timur.
- Wicaksono, Sari, Handayani, Prastawa, dan Ramadhan. 2017. *Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode Lean Six Sigma Di PT. Coca-Cola Amatil Indonesia (PT. CCAI)*. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 12, No. 3. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hidayat, H., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. (2021). Perancangan RCM (Reliability Centered Maintenance) Untuk Mengurangi Downtime Mesin Pembuat Botol (Studi Kasus PT IGLAS (Persero), Gresik). *MATRIK : Jurnal Manajemen Dan Teknik Industri Produksi*, 21(2), 157 - 164. doi:10.30587/matrik.v21i2.2038
- Hidayat, H. (2020). Application of the EOQ (Economic Order Quantity) Method in Determining Chemical Supplies in PT. Semen Indonesia. *International Journal of Science, Engineering and Information Technology*, 5(1), 226-230.
- Hidayat, Jufriyanto, M., Wasiur, A., & Ningtyas, A. H. P. (2020). Analysis Of Load Variations On ST 60 Steel

Using Vickers Method.
International Journal of Science,
Engineering and Information
Technology, 05(02), 5–9.
<https://doi.org/10.21107/ijseit.v5i1.8940>