

## Analisis Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Pembuatan Kecap Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Akbar Supriadi<sup>1</sup>, Daonil<sup>\*2</sup>, Iskandar Zulkarnaen<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

e-mail: <sup>1</sup>[akbar.supriadi1230@gmail.com](mailto:akbar.supriadi1230@gmail.com), <sup>\*2</sup>[daonil@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:daonil@dsn.ubharajaya.ac.id),

<sup>3</sup>[iskandar.zulkarnaen@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:iskandar.zulkarnaen@dsn.ubharajaya.ac.id)

### ABSTRACT

*Analysis of Quality Control in the Production Process of Making Soy Sauce Using the Fault Tree Analysis (FTA) Method and the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Method. PT XYZ is an industrial company that produces soy sauce and soy sauce for instant noodle seasoning. In an effort to maintain product quality, the writer tries to analyze every problem of reject burn, reject divert, organoleptic reject, and contaminated reject that exceeds the company standard of 0.50% based on histogram data for May 2018 - April 2019, it is found that organoleptic reject is the highest failure and the main problem is discussed using the fault tree analysis (FTA) method to analyze the root cause of failure, and the failure mode effect analysis (FMEA) method for weighting the severity, occurrence and detection values in each of these three issues each problem is calculated to obtain a risk priority number (RPN) value. From this data, it will be known that the root of the problem is the steam engine temperature value of 144 is the highest value of rpn, and the writer tries to give a proposal to improve the previous total reject 244,425 kg percentage 0.65% and after 69,284 kg percentage 0.36% with the cost before the total repair is Rp. 881,840,120 and after Rp.255,474,078 succeeded in reducing rejects below the standard while reducing costs for Rp.626,366,042.*

**Keyword :** *Reject, Soy Sauce, FTA, FMEA*

### ABSTRAK

Analisis Pengendalian Mutu Pada Proses Produksi Pembuatan Kecap Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). PT XYZ merupakan perusahaan industri yang menghasilkan produk kecap manis dan kecap asin untuk bumbu mie instant. Dalam upaya mempertahankan kualitas produk penulis berusaha untuk menganalisa setiap permasalahan *reject* gosong, *reject* divert, *reject* organoleptik, dan *reject* terkontaminasi yang melebihi standar perusahaan 0,50% berdasarkan data histogram periode mei 2018 – april 2019 didapatkan *reject* organoleptik menjadi kegagalan tertinggi dan masalah utama yang dibahas dengan menggunakan metode *fault tree analysis* (FTA) untuk menganalisa akar penyebab kegagalan, dan metode *failure mode effect analysis* (FMEA) untuk pembobotan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* di dalam ketiga hal tersebut setiap permasalahan tersebut dihitung hingga mendapatkan nilai *risk priority number* (RPN). Dari data tersebut selanjutnya akan diketahui akar permasalahan tersebut adalah mesin steam suhu nilai 144 merupakan nilai rpn tertinggi, selanjutnya penulis mencoba memberikan usulan perbaikan sebelumnya total *reject* 244.425 kg persentase 0.65% dan sesudah 69.284 kg persentase 0.36% dengan biaya sebelum perbaikan total Rp. 881.840.120 dan sesudah Rp.255.474.078 berhasil menurunkan *reject* dibawah standar sekaligus menurunkan biaya pengeluaran sebesar Rp.626.366.042.

**Kata Kunci :** *Reject, Kecap, FTA, FMEA*

### PENDAHULUAN

Perusahaan PT. XYZ ini masih mempunyai permasalahan pada banyaknya jenis *reject* yang disebabkan

oleh berbagai macam faktor yang menyebabkan penurunan kualitas dan menurunnya keuntungan yang didapatkan perusahaan Untuk mengetahui

permasalahan, dibutuhkan suatu metode yang tepat untuk mencari akar masalah dari penyebab kecacatan produk pada perusahaan ini. Bahan baku yang digunakan adalah Sari Kecap Manis (SKM), Gula Kelapa, Gula Tebu, Msg, Premiks, Garam, Gula Pasir, dan Air. Pada proses produksi pembuatan kecap ada beberapa tahapan dalam pembuatan kecap :

1. Proses Masak Olah Sari yaitu proses dimana pembuatan sari kecap jadi (SKJ), dan pembuatan larutan garam. Proses ini adalah tahapan awal dalam membuat kecap yang akan dilanjutkan ke tahap proses masak disolver dan eksentrik.
2. Proses Masak Disolver dan Eksentrik yaitu proses masak disolver dimana proses pelarutan bahan pembuatan kecap akan langsung melalui proses eksentrik untuk dilakukan penyaringan pada proses pelarutan yang dilakukan. Proses ini adalah tahapan ke dua yang akan dilanjutkan ke tahap proses masak blending.
3. Proses Masak Blending yaitu proses dimana pembuatan kecap mentah dan penambahan bahan baku yang juga akan dilakukan penyaringan agar tidak ada bahan sisa dalam pembuatan kecap pada tahapan proses masak blending. Proses ini adalah tahapan ke tiga yang akan dilanjutkan ke tahap proses masak pasteurisasi.
4. Proses Masak Pasteurisasi yaitu proses dimana pembuatan kecap mentah menjadi kecap matang yang akan melalui beberapa proses. Proses ini adalah tahap ke akhir yang akan dilanjutkan ke penyimpanan tangki kecap.

Namun pada pelaksanaan produksinya masih terdapat hasil kegagalan produk kecap yang dihasilkan seperti *reject* gosong, divert, organoleptik, dan terkontaminasi. Data

produksi kecap 12 bulan seperti pada tabel berikut ini :

Produksi kecap selama 12 bulan dengan total produksi 37.497.000 kg dan total *reject* sebesar 244.425 kg dengan persentase 0,65 %. Permasalahan yang timbul akibat *reject* tersebut, sebab yang diberlakukan oleh kebijakan perusahaan hanya 0,50% dalam satu bulan. Pada bulan maret mengalami jumlah *reject* tertinggi sebesar 49.060 kg dengan persentase 1.64%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengendalian mutu pada kualitas produk kecap mengalami penurunan kualitas pada produk yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengertian Kualitas

Menurut Hendy Tannady (2015) Kualitas adalah suatu istilah yang sangat bergantung pada situasi. Ditinjau dari arah pandang konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang sesuai dengan serta (*fitness for use*). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kesesuaian penggunaan bagi dirinya. Arah pandang yang berbeda mengatakan kualitas adalah produk atau jasa yang dapat meningkatkan status pemakaian.

### 2.2 Fault Tree Analysis (FTA)

Dikutip dari (Bayu, 2018) *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah suatu analisa pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan suatu teknik analitis. Pohon kesalahan suatu model grafis yang menyangkut berbagai parallel dan kombinasi percontohan kesalahan – kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah didefinisi sebelumnya, atau juga dapat diartikan merupakan gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa – peristiwa dasar yang mendorong.

Menurut (Gasperz, 2012) *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk

mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya.

### 3 Langkah-langkah Dasar *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Terhadap langkah-langkah dasar dalam proses *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) yaitu sebagai berikut (Gasperz, 2012):

1. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensi failure mode proses produksi.
3. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
4. Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan proses produksi.
5. Mengidentifikasi mode-mode deteksi proses produksi.
6. Menentukan rating terhadap *severity*, *occurrence*, *detection* dan RPN proses.
7. Usulan perbaikan.

#### Tingkat Keparahan (Severity)

(Gasperz, 2012) *Severity* adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek

yang ditimbulkan. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10 merupakan dampak terburuk.

#### Tingkat Kejadian (Occurance)

*Occurrence* kemungkinan penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk (Gasperz, 2012). Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurrence* sebagai berikut tabel 1.

#### Mode Deteksi (Detection)

Nilai *detection* diasosikan dengan pengendalian saat ini, identic dengan pemahaman sumber resiko. Deteksi adalah pengukuran terhadap kemampuan/mengontrol kegagalan yang dapat terjadi (Gasperz, 2012).

Bagaimana suatu kegagalan atau penyebab dapat terdeteksi sebelum masuk proses selanjutnya, penentuan nilai *detection* bisa dilihat pada tabel 2

Tabel 1 Kriteria Nilai *Occurrence*

Ranking	Kejadian	Kriteria	Tingkat
1	Hampir tidak pernah	Kerusakan hampir tidak pernah terjadi	Lebih besar dari 10.000 jam operasi mesin
2	Remote	Kerusakan jarang terjadi	6.001-10.000 jam operasi mesin
3	Sangat sedikit	Kerusakan terjadi sangat sedikit	3.001-6.000 jam operasi mesin
4	Sedikit	Kerusakan terjadi sedikit	2.001-3.000 jam operasi mesin
5	Rendah	Kerusakan terjadi pada tingkat rendah	1.001-2.000 jam operasi mesin
6	Medium	Kerusakan terjadi pada tingkat medium	401-1.000 jam operasi mesin
7	Agak tinggi	Kerusakan terjadi agak tinggi	101-400 jam operasi mesin
8	Tinggi	Kerusakan terjadi tinggi	11-100 jam operasi mesin
9	Sangat tinggi	Kerusakan terjadi sangat tinggi	2-10 jam operasi mesin
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi	Kurang dari 2 jam operasi mesin

Sumber: Gasperz (2012)

Tabel 2 Mode *Detection*

SKOR <i>DETECTION</i>	Kemampuan metode deteksi terhadap resiko
1 atau 2	Metode deteksi sangat efektif dan hampir pasti resiko akan terdeteksi dengan waktu yang cukup melaksanakan rencana kontigensi
3 atau 4	Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas yang tinggi
5 atau 6	Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas yang rata-rata medium
7 atau 8	Metode deteksi tidak terbukti atau relatif, metode deteksi tidak diketahui untuk mendeteksi tepat waktu
9 atau 10	Tidak ada metode deteksi, mode deteksi yang tidak mampu memberikan cukup waktu melaksanakan rencana kontingensi

Sumber: Gasperz (2012)

### 2.3 Risk Priority Number (RPN)

Menurut Gasperz (2012) nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. Setelah mendapatkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* akan diperoleh nilai RPN dengan cara mengalikan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* ( $RPN = S \times O \times D$ ). Kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai terendah.

### 2.4 Cost of Poor Quality (COPQ)

*Cost of poor quality* atau biaya akibat kualitas yang rendah merupakan pemborosan dalam organisasi, sehingga banyak perusahaan kelas dunia yang menerapkan program menggunakan indikator pengukuran biaya kualitas sebagai pengukuran kinerja efektifitas keberhasilan dari program yang ditetapkan (Gasperz, 2012). Gambar kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1

## HASIL DAN PEMBAHASAN

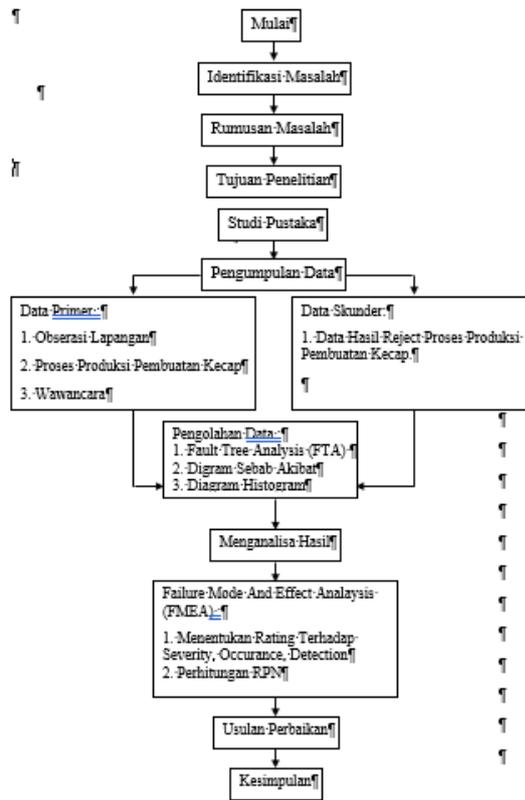
Berdasarkan tabel produksi kecap selama 12 bulan dengan total

produksi 37.497.000 kg dan total *reject* sebesar 244.425 kg dengan persentase 0,65 %. Permasalahan yang timbul akibat *reject* tersebut, sebab yang diberlakukan oleh kebijakan perusahaan hanya 0,50% dalam satu bulan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengendalian mutu pada kualitas mengalami penurunan.

### 3.1 Fault Tree Analysis (FTA)

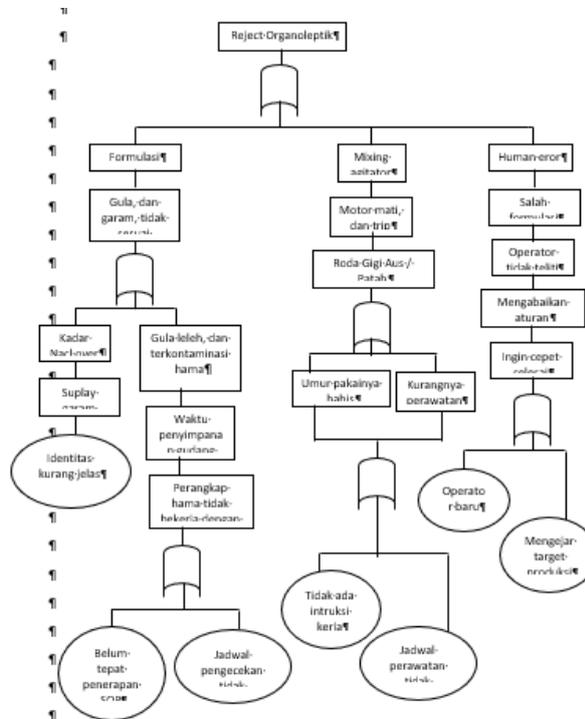
Dari hasil pembuatan diagram *Fault Tree Analysis* (FTA), maka didapatkan *basic event* untuk jenis *reject* organoleptik adalah sebagai berikut : *Reject* organoleptik didapat 7 *basic event* yang terjadi dari penyebab kegagalan, *basic event* kegagalan akibat formulasi pada garam identitas tidak jelas, dan penyimpanan pada gula belum tepat dan tidak dibuatkan jadwal pengecekan berkala. *Basic event* pada kegagalan mixing agitator terjadi mati /trip di sebabkan tidak ada intruksi kerja pergantian komponen dan tidak dibuatkan jadwal perawatan secara teratur. *Basic event* pada human eror disebabkan operator baru dan operator tergesa gesa mengejar target produksi.

Gambar FTA dapat dilihat pada Gambar 2



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 1 Kerangka Penelitian



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 2. Fault Tree Analysis

### 3.2 Risk Priority Number (RPN)

Berikut adalah tabel *Risk Priority Number* dari hasil identifikasi pada nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection*, selanjutnya adalah menghitung nilai keseluruhan dari RPN dengan rumus  $RPN = S \times O \times D$ , kemudian dibuatkan tabel perhitungan nilai RPN pada kasus produk pembuatan kecap dengan pengukuran berdasarkan nilai RPN tertinggi dan terendah. Perhitungan RPN dapat dilihat pada Tabel 3

### 3.3 Perhitungan Biaya Perbaikan

Pada penelitian ini dapat dihitung dari hasil *reject* organoleptik yang dihasilkan oleh proses masak disolver yang mengakibatkan perlu adanya proses *repair* pada produk kecap. Dari berbagai macam jenis *reject* yang dihasilkan berbeda beda pula lama waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk proses *repair* atau perbaikannya. Untuk jenis *Reject* Gosong memerlukan waktu 60 menit /kg, *Reject Divert* 45 menit /kg, *Reject* Organoleptik 90 menit /kg, dan *Reject* Terkontaminasi yaitu 30 menit /kg. Karena padatnya tingkat produksi yang ada di PT.XYZ maka pengerjaan *repair* dilakukan pada saat jam lembur (*Overtime*). Berikut perhitungan perbaikan *rework* produk kecap di PT.XYZ sebagai berikut adalah rumus perhitungan biaya, yaitu :

$$\text{Cost repair per jam} = \frac{\text{Gaji Karyawan}}{\text{Jumlah Kerja dalam 1 Bulan}} / 7 \text{ jam}$$

$$\text{Biaya Repair} = \frac{\text{Total Reject} \times \text{Waktu Perbaikan}}{900 \text{ Detik}}$$

Biaya Dalam 1 Bulan = ( Biaya Perbaikan ) x ( *Overtime* dikali 2 )  
 Diketahui :

1. Gaji karyawan di PT. XYZ adalah Rp. 4.200.000,-
2. Jumlah hari kerja dalam 1 bulan adalah 22 Hari
3. Jumlah jam kerja dalam 1 hari adalah 7 jam

#### Estimasi Biaya Perbaikan Bulan Mei 2018 – April 2019

1. Diketahui :  
 Waktu *Repair Reject* Organoleptik / Kg = 90 Menit  
 Waktu *Repair* dilakukan pada jam lembur ( *Overtime* ) dikali 2 Jumlah *Defect Reject* Organoleptik bulan mei adalah = 5250 Kg
2. Perhitungan Biaya *Repair* dalam sehari :  
 Biaya perjam =  $\frac{4.200.000}{22 \text{ Hari}} / 7 \text{ jam} = \text{Rp. } 27.272$
3. Perhitungan Biaya *Repair* dalam 1 Kg :  
 Biaya *Repair* =  $\frac{5.250 \times 90}{900 \text{ Detik}} \times \text{Rp. } 27.272 = \text{Rp. } 14.317.000$
4. Perhitungan Biaya dalam 1 Bulan :  
 Biaya 1 bulan =  $\text{Rp. } 14.317.000 \times 2 = \text{Rp. } 28.635.600$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapat biaya perbaikan *reject* organoleptik hasil proses masak disolver pada produk kecap pada bulan Mei 2018 sebesar Rp. 28.635.600. *Cost* Perbaikan Gosong Rp. 14.363.253 + *Cost* Perbaikan *Divert* Rp. 10.227.000 + *Cost* Perbaikan 28.635.600 + *Cost* Perbaikan Organoleptik Rp. 28.635.600 + *Cost* Perbaikan Terkontaminasi Rp. 4.008.984 = Total *Cost* Perbaikan Bulan Mei 2018 adalah Rp 57.234.837. Tabel 4 merupakan tabel Total Perkiraan *Cost* Perbaikan Bulan Mei 2018 – April 2019 dan Gambar 3 Grafik Total *Cost* Perbaikan Mei 2018 – April 2019

Tabel 3 Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

No	Key Proses Input (Indikator)	Proses	S X O X D	RPN
1	Operator (Man Power)	Disolver	6 x 2 x 2	24
2	Raw Material (Gula, Garam Air, dan Sari)		5 x 3 x 3	45
3	Mesin Mixing Agitator		7 x 6 x 3	126

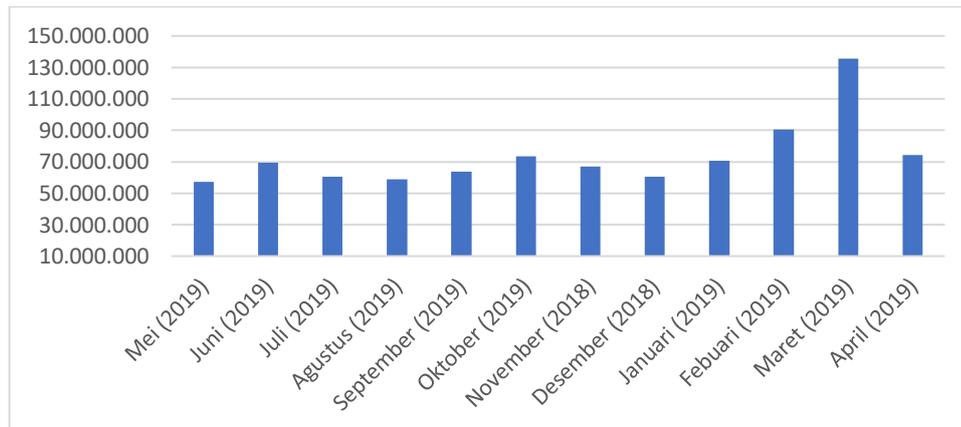
4	Mesin Steam Suhu		8 x 6 x 3	144
5	Area Mesin Dissolver Tidak Safety/ Kotor		6 x 5 x 2	60
6	SOP (Standar Operational Prosedur)		5 x 4 x 2	40

Sumber: Pengolahan Data (2019)

Tabel 4 Total Perkiraan Cost Perbaikan Bulan Mei 2018 – April 2019

NO	BULAN	JUMLAH HASIL PRODUKSI (kg)	JUMLAH REJECT (kg)	COST PERBAIKAN (Rp)
1	Mei 2018	2.984.500	15.155	57.234.837
2	Juni 2018	3.481.000	18.040	69.252.699
3	Juli 2018	3.005.500	16.125	60.589.293
4	Agustus 2018	3.082.500	15.720	58.852.976
5	September 2018	2.986.500	16.780	63.734.664
6	Oktober 2018	3.028.500	19.250	73.270.773
7	November 2018	3.036.000	18.100	67.089.120
8	Desember 2018	3.013.500	15.560	60.652.928
9	Januari 2019	3.450.500	18.550	70.634.480
10	Februari 2019	3.063.500	23.100	90.543.040
11	Maret 2019	2.998.500	49.060	135.560.021
12	April 2019	3.366.500	18.985	74.425.288
<b>TOTAL</b>		<b>37.497.000</b>	<b>244.425</b>	<b>881.840.120</b>

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 3 Grafik Total Cost Perbaikan Mei 2018 – April 2019

Sumber : PT. XYZ

### 3.4 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode *fault tree analysis* dan metode *failure mode effect analysis* serta diagram sebab akibat dan 5W + 2H yang penulis lakukan dengan mengikut sertakan perwakilan dari department terkait untuk mengatasi mode kegagalan yang ada pada produk kecap dengan jenis *reject* gosong, *reject divert*, *reject* organoleptik dan

*reject* terkontaminasi didapatkan usulan perbaikan pada equipment mesin. Khususnya mesin dissolver pada proses masak produk kecap. Berikut adalah estimasi perkiraan biaya untuk perbaikan *equipment* tersebut. Tabel 5 adalah perkiraan biaya investasi *Improvement*. Berikut penjelasan kenapa harus dilakukan perbaikan pada *equipment* tersebut :

1. Selang Ptfte Teflon Putih Ukuran 6 mm  
Dikarenakan proses penuangan GGAS menggunakan valve actuator pneumatic yang bekerja menggunakan tekanan angin untuk menurunkan GGAS pada *daily tank* sebelumnya menggunakan selang Pu (polyurethane) yang tidak tahan panas dan bahan sering berlubang, dan diperlukanya pengantian selang ptfte teflon putih yang berbahan tebal dan tahan terhadap panas.
2. Gasket Steam Teflon Ukuran 6 mm  
Pada saat proses pelarutan GGAS menggunakan pemanasan pada steam pada saat proses bekerja steam mengalami kebocoran yang disebabkan gasketnya terkikis
3. Globe steam valve Std 3 inch Pn 25  
Pengantian type globe setam dan improve bertujuan untuk memastikan steam tertutup rapat dengan otomatis pada suhu yang sudah ditentukan sebelumnya. Dan penggabungan antara globe steam valve dan valve controllli pada panel setelah dilakukan instal valve steam otomatis.
4. Valve controllli  
Improve, pemasangan bertujuan untuk mengendalikan suhu dan memastikan steam tertutup dengan otomatis melalui panel dissolver. Agar tidak terjadinya kelalaian operator pada saat penutup steam.

Tabel 5 Perkiraan Biaya Investasi Improvement

No	Equipment	Gambar	Jumlah (Pcs)	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Selang Ptfte Teflon Putih ukuran 6 mm (100 meter)		2	5.548.000	11.096.000
2	Gasket Steam Teflon Ptfte ukuran 3 mm (1 x 1 meter)		2	689.000	1.378.000
3	Globe steam valve Std 3 inch Pn 25		2	7,500,000	25.000.000
4	Valve Controlli		1	15.000.000	15.000.000

5	Instal panel valve steam otomatis (2Man Power Overtime)		1		3.200.000
6	Lain –lain				20.000
<b>TOTAL</b>					<b>55.694.000</b>

Sumber : PT. XYZ (2019)

## 3.5 Analisa Hasil Perbaikan

Setelah dilakukan analisa selama 6 bulan setelah proses perbaikan diambil data yang sama dan diolah dengan format yang sama, setelah dilakukan pengolahan data kemudian dilakukan

analisis terhadap hasil yang telah didapatkan periode mei 2019 sampai dengan oktober 2019. Berikut adalah data hasil perbaikan yang diperoleh oleh department *quality* dapat dilihat pada tabel 6, tabel 7, dan tabel 8.

Tabel 6 Data *Reject* Produk Kecap Mei 2019 – Oktober 2019

NO	BULAN	JUMLAH HASIL PRODUKSI (kg)	JUMLAH REJECT (kg)	PERSENTASE	STANDAR PT
1	Mei	2.967.000	12.905	0.43%	0.50%
2	Juni	3.115.000	12.390	0.40%	
3	Juli	3.100.500	11.565	0.37%	
4	Agustus	3.000.500	10.190	0.34%	
5	September	2.988.000	9205	0.31%	
6	Oktober	3.096.500	8.615	0.28%	
<b>TOTAL</b>		<b>18.267.000</b>	<b>69.284</b>	<b>0.36%</b>	

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)

Tabel 7 Data Penyumbang *Reject* Produk Kecap Mei 2019 – Oktober 2019

BULAN	JENIS REJECT (KG)								TOTAL REJECT	RATIO
	GOSONG		DIVERT		ORGANOLEPTIK		TERKONTAMINASI			
	Qty	%	Qty	%	Qty	%	Qty	%		
Mei	3.390	0.11%	3.280	0,11%	4.980	0.17%	1.255	0.04%	12.905	0.43%
Juni	3.280	0.11%	3.130	0.10%	4.790	0.15%	1.190	0.04%	12.390	0.40%
Juli	3.070	0.10%	2.940	0.09%	4.410	0.14%	1.145	0.04%	11.565	0.37%
Agustus	2.600	0.09%	2.560	0.09%	4.070	0.14%	960	0.03%	10.190	0.34%
September	2.450	0.08%	2.350	0.08%	3.610	0.12%	795	0.03%	9.205	0.31%
Oktober	2.310	0.07%	2.150	0.07%	3.505	0.11%	650	0.02%	8.615	0.28%
Total	17.100	0.09%	16.410	0.09%	25.365	0.14%	8.995	0.03%	64.870	0.36%

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)

Tabel 8 Data Total Produksi, Finish Good, dan Reject

NO	BULAN	TOTAL PRODUKSI	FINISH GOOD	TOTAL REJECT
1	MEI	2.967.000	2.954.095	12.905
2	JUNI	3.115.000	3.102.610	12.390
3	JULI	3.100.500	3.088.935	11.565
4	AGUSTUS	3.000.500	2.990.310	10.190
5	SEPTEMBER	2.988.00	2.978.795	9.205

6	OKTOBER	3.096.500	3.087.885	8.615
	TOTAL	18.267.500	18.202.630	64.870

Sumber : PT. Pengolahan Data XYZ (2019)

#### 4 Evaluasi Hasil Perbaikan

Tabel 9 dan tabel 10 adalah tabel Data Perbandingan *Reject* Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan

##### Estimasi Biaya Perbaikan Bulan

Mei 2019 – Oktober 2019

- Diketahui :  
Waktu *Repair Reject* Organoleptik / Kg = 90 Menit  
Waktu *Repair* dilakukan pada jam lembur ( Overtime ) dikali 2 Jumlah Defect *Reject* Organoleptik bulan Mei adalah = 4.980 Kg
- Perhitungan Biaya *Repair* dalam sehari :  
Biaya perjam =  $\frac{4.200.000}{22 \text{ Hari}} / 7 \text{ jam}$   
= Rp. 27.272
- Perhitungan Biaya *Repair* dalam 1 Kg :

$$\text{Biaya Repair} = \frac{4.980 \times 90}{900 \text{ Detik}} \times \text{Rp.}$$

$$27.272 = \text{Rp. } 13.581.456$$

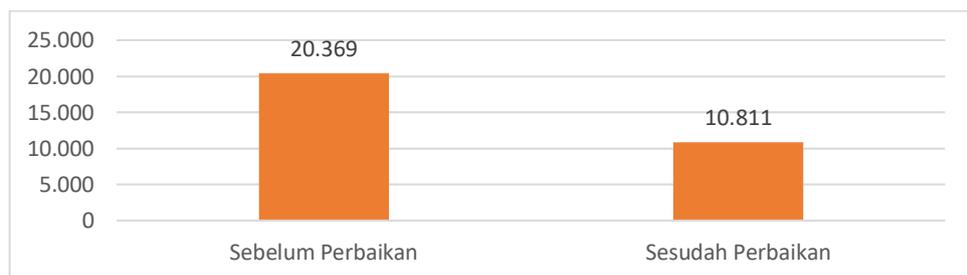
- Perhitungan Biaya dalam 1 Bulan:  
Biaya 1 bulan = Rp. 13.581.456 x 2 = Rp. 27.162.912

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapat biaya perbaikan *reject* organoleptik hasil proses masak dissolver pada produk kecap pada bulan Mei 2019 sebesar Rp. Rp. 27.162.912  
Cost Perbaikan Gosong Rp. 8.945.216 +  
Cost Perbaikan *Divert* Rp. 2.716.912 +  
Cost Perbaikan Organoleptik Rp. 28.635.600 + Cost Perbaikan Terkontaminasi Rp. 2.281.757 = Total Cost Perbaikan Bulan Mei 2019 adalah Rp 50.716.829. Tabel 11 Total Perkiraan Cost Perbaikan Bulan Mei 2019 – Oktober 2019

Tabel 9 Data Perbandingan *Reject* Sebelum Perbaikan Dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan Sebelum Perbaikan Dan Sesudah Perbaikan		
	Jumlah Total Reject (Kg)	Rata – Rata (Kg)
Sebelum Perbaikan	244.425	20.369
Sesudah Perbaikan	69.284	10.811
Total Nilai	309.295	31.180

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)



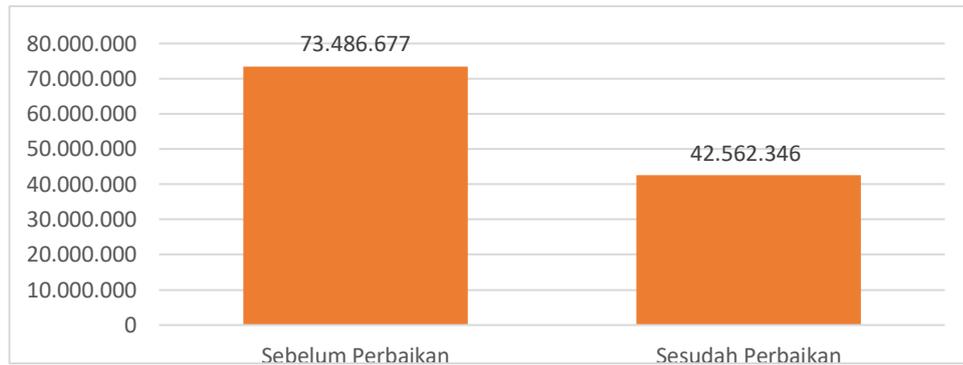
Sumber : PT. XYZ (2019)

Gambar 4 Persentase Perbandingan *Reject* Sebelum Dan Sesudah

Tabel 10 Data Perbandingan *Cost* Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan Sebelum Perbaikan Dan Sesudah Perbaikan		
	Jumlah Total Cost (Rp)	Rata – Rata (Rp)
Sebelum Perbaikan	881.840.120	73.486.677
Sesudah Perbaikan	255.374.078	42.562.346
Total Nilai	1.137.214.198	116.049.023

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)



Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ

Gambar 5 Persentase Perbandingan Cost Sebelum Dan Sesudah

Tabel 11 Total Perkiraan Cost Perbaikan Bulan Mei 2019 – Oktober 2019

NO	Bulan	Jumlah Hasil Prodksi (kg)	Jumlah Reject (kg)	Cost Perbaikan (Rp)
1	Mei 2019	2.967.000	12.905	50.716.829
2	Juni 2019	3.115.000	12.390	48.753.245
3	Juli 2019	3.100.500	11.565	45.316.973
4	Agustus 2019	3.000.500	10.190	40.380.741
5	September 2019	2.988.500	9.205	36.453.573
6	Oktober 2019	3.096.500	8.615	34.562.715
TOTAL		18.267.000	69.284	255.374.078

Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)



Sumber : Pengolahan Data PT. XYZ (2019)

Gambar 6 Graffik Total Cost Repair Selama 6 Bulan

Berdasarkan *improvement* yang dijalankan penulis memberikan data *cost* perbandingan antara sebelum dan sesudah *improvement* agar dapat memudahkan pembaca dalam memahami isi dari karya tulis ini. Hasil dari grafik usulan perbaikan diatas disimpulkan penurunan perbaikan yang sangat signifikan dari bulan mei 2019 sampai

oktober 2019. Pada data sebelum perbaikan total reject selama 12 bulan 244.425 kg setelah perbaikan selama 6 bulan menjadi 69.284 kg hasil perbaikan yang dilakukan berhasil menurunkan 175.141 kg. pada data sebelum perbaikan total *cost* selama 12 bulan Rp. 881.840.120 setelah perbaikan selama 6 bulan total *cost* selama 6 bulan Rp.

255.374.078 hasil perbaikan yang dilakuka berhasil menurunkan Rp. 626.466.042.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penulis mengenai permasalahan kegagalan kecap reject dengan menggunakan metode *fault tree analysis* (FTA) dan metode *failure mode effect analysis* (FMEA) dari penelitian yang telah dilakukan penulis dapat ditarik kesimpulan faktor faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* organoleptic pada saat proses masak kecap, yaitu: Steam suhu eror mengakibatkan material tidak dapat terlarut dan material menjadi gosong mengakibatkan terjadinya *reject* organoleptic, *Mixing agitator eror* mengakibatkan material tidak tercampur rata mengakibatkan terjadinya *reject* organoleptic, tidak adanya point pemakain steam suhu, identitas material tidak jelas.

### Saran

Saran yang penulis berikan dalam penelitian ini khususnya untuk PT. XYZ antara lain: Perusahaan dapat menerapkan *quality tools* seperti *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode And Effect Analysis* dalam upaya pengendalian kualitas produk kecap untuk mengendalikan kegagalan pada produk, memberikan training dan SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh semua orang diruang lingkup PT. XYZ dan memberikan pemahaman yang sepaham antara setiap operator dan berbagai departemen sehingga tidak adanya gap atau perbedaan pendapat antara operator, upaya perbaikan *tools* oleh perusahaan pada proses produksi, *maintenance* mesin rutin dan terjadwal, serta melakukan meeting secara berkala dengan karyawan untuk mempermudah manajemen menyampaikan perbaikan – perbaikan yang perlu dilakukan oleh karyawan.

42

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, N., & Mustajib, M.I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (IMS)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Bayu, Asep Nama Rukmana, Iyan Bachtiar (2017). Perbaikan Kualitas Produk Tepung Kaolin Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). (Di Pt. Industrial Mineral Indonesai Provinsi Bangka Belitung). *Prodi Teknik Industri. Universitas Islam Bandung*. Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116.
- Gasperz, V. (2012). *Manajemen Toolbook*. Bogor : Tri-Al-Bros Publising.
- Heizer & Render. (2014). *Manajemen Operasi*. Jakarta : Graha Ilmu.
- Hendy Tannady. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Jakarta : Universitas Bunda Mulia Lodan.
- Irja Zein (2015). Penentuan Penyebab Kecacatan Produk Sabun Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). (Di Pt. Oleochem dan Soap Industry Medan). *Jurusan Teknik Industri. Sekolah Tinggi Harapan Medan*.
- Irnanda Pratiwi, Hermanto MZ, Faizah Suryan (2018). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Roti Pia Dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). (Studi Kasus di *Home Industry Sahabat Cake*). *Fakultas Teknik. Universitas Tridinanti Palembang*.
- Ninda Restu Anugrah, Lisye Fitria, Arie Desrianty (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA).

*Jurusan Teknik Industri. Institut Teknologi Nasional (Itnes) Bandung.*

- Poppy Febriyana. Dewi Shofi Mulyati. Iyan Bachtiar. (2016). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Kaos Kaki Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). (Studi Kasus : Home Industry Citra Iqra Pratama). *Program Studi Teknik. Universitas Islam Bandung*. Jl. Tamansari No.1 Bandung. 217.
- Richma Yulinda Hanif. Afif. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X Dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). *Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi. Uniersitas Al Azhar Indonesia*. Komplek Masjid Agung Al Azhar, Jl Sisingamangraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110.
- Sony Mubaro, Muhammad Iqbal (2018). Analisa Kecacatan Pada Produksi Sepatu Nike G40 Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan Merancang Perawatan Mesin PU (Polyurethane) Sol Sepatu Di Pt. XYZ. *Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi. Uniersitas Al Azhar Indonesia*. Komplek Masjid Agung Al Azhar, Jl Sisingamangraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110.
- Sony Mubarog. Faisal. (2017). Analisa Kecacatan Pada Produksi Sepatu NIKE G40 Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Home Industry Citra Iqra Pratama). *Program Studi Teknik. Universitas Islam Bandung*. Jl. Tamansari No.1 Bandung. 217.
- Yadi Ahmad Fauzi, Hilmi Aulawi (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Jenis Overset Yang Cacat Di Pd. Panduan Ilahi Dengan Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA). (Jurnal Kalibrasi). *Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia.
- Yadi Ahmad Fauzi. Hilmi Aulawi. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Jenis Overset Yang Cacat Di PD. Panduan Ilahi Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Dan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). *Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. Jl. Mayor Samsu No.1 Jayaraga Garut. 30 – 33.

