

Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur

Vetty Kartikasari^{1*}, Hanna Romadhon²,

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Merdeka Malang

*Korespondensi Penulis, E-mail: vetty.kartikasari@unmer.ac.id

Diterima : 22 April 2019
Disetujui : 29 April 2019

Direvisi : 24 April 2019

Abstrak

Ditengah persaingan bisnis yang sangat ketat, PT XXX senantiasa berupaya menciptakan produk yang aman dan berkualitas untuk mempertahankan eksistensinya serta menjawab tuntutan konsumen akan produk berkualitas. Pada tahun 2018 data kecacatan produk yang dihasilkan PT XXX Jawa Timur rata-rata 4.62% diatas toleransi yang diperbolehkan yaitu 2%. Sehingga perlu dilakukan perbaikan kualitas pada proses pengalengan ikan tuna di PT XXX dengan mengidentifikasi faktor - faktor penyebab kecacatan

Berdasarkan hasil pengolahan data di PT XXX diperoleh 4 atribut kecacatan dengan nilai RPN tertinggi yaitu kadar histamin tinggi (306.67), *honeycomb* (204.44), *dent body* and seam kaleng (195.56) dan *pastymeat* (119.76) yang diranking dengan perisip pareto. Dengan *fault tree analysis* (FTA) dapat diidentifikasi bahwa faktor penyebab terjadinya kecacatan pada produk tuna kaleng dipengaruhi faktor *material*, *man* (*human error*), *machine*, *methods* dan *environment* (*sanitasi*) meski demikian *probabilitas* terjadinya kecacatan pada tuna kaleng tergolong rendah. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah memperhatikan kesiapan mesin melalui penjadwalan *preventive maintenance* secara berkala, mempersiapkan mesin manual sebagai antisipasi bila mesin utama rusak, *training* dan *briefing* rutin tentang SOP, meningkatkan motivasi dan menumbuhkan kesadaran pegawai melalui program *reward and punishment*, memperbaiki mekanisme dan metode penerimaan *material* serta meningkatkan kesadaran karyawan terhadap kebersihan sanitasi lingkungan terutama yang bersinggungan langsung dengan media.

Kata kunci: *RPN* (*Risk Priority Number*), *Fault Tree Analysis*, *Pareto*

1. Pendahuluan

Hasil perikanan merupakan komoditas yang cepat mengalami kemuduran mutu atau mudah mengalami kerusakan sehingga untuk memperpanjang daya simpan produk dan mempertahankan produk perikanan perlu dilakukan suatu proses pengawetan dan pengolahan ikan. Pengalengan merupakan salah satu bentuk pengolahan modern yang dikemas secara hermetis melalui proses *thermal* bertujuan mengawetkan dan mendiversifikasi hasil olahan perikanan.

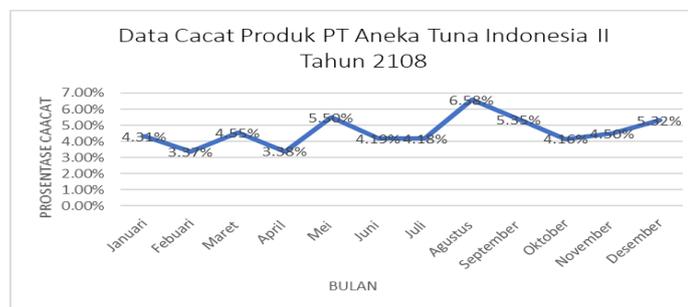
PT XXX sebagai salah satu produsen tuna kaleng terbesar di Indonesia memproduksi berbagai produk ikan tuna dalam kemasan kaleng yang didistribusikan di seluruh wilayah Indonesia serta di ekspor ke beberapa negara terutama Jepang dan kawasan Eropa. Di tengah persaingan industri yang demikian ketat ,tuntutan kebutuhan konsumen terhadap produk berkualitas mengharuskan perusahaan berupaya meningkatkan kualitas produk dan senantiasa melakukan *improvement* disegala lini dalam rangka menghasilkan produk berkualitas dimata konsumen sehingga mampu bersaing dipasaran.

Kualitas atau mutu diterjemahkan oleh Juran sebagai kesesuaian antara tujuan dan manfaat. Kualitas merupakan harapan setiap konsumen yang harus dapat dipenuhi oleh perusahaan, karena kualitas produk yang baik merupakan tolak ukur perkembangan produktivitas perusahaan [1]. Pada industri makanan penilaian kualitas

tidak hanya diukur berdasarkan kenampakan fisik dan rasa produk, memberikan jaminan keamanan produk bagi konsumen merupakan kewajiban yang harus dipenuhi bagi pelaku bisnis industri pangan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk adalah *defect*, yaitu cacat yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan kualitas yang dispesifikasikan [2]. Keberadaan produk cacat atau *defect* merupakan fenomena alami dari aktivitas produksi karena didalamnya banyak melibatkan berbagai komponen dan sistem yang saling berinteraksi. Bahkan pada kondisi tertentu perusahaan memberikan toleransi terhadap resiko produk *defect*. Meski pada kenyataannya keberadaan *defect* selalu berusaha ditekan dengan berbagai upaya pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas (*quality control*) merupakan aktivitas pengawasan dan perbaikan yang dilakukan untuk menghasilkan produk akhir sesuai spesifikasi yang diharapkan perusahaan [3].

Dalam menyikapi keberadaan produk *defect* PT XXX Jawa Timur memberikan batas toleransi 2% per tahun. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari *section Quality Control* di PT XXX Jawa Timur, pada tahun 2018 menghasilkan *defect* rata-rata 4.62%, sebagaimana disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Data produk defect di PT XXX Jawa Timur tahun 2018

Kondisi ini berpotensi menimbulkan kerugian terhadap perusahaan bila tidak segera ditangani dengan baik karena peningkatan biaya kualitas akibat adanya tindakan inspeksi dan *rework* karena penanganan terhadap produk *defect*. Karena pentingnya permasalahan kualitas bagi perusahaan, maka diperlukan upaya perbaikan dalam rangka mengendalikan dan meningkatkan kualitas dari keseluruhan proses secara *continue* sehingga dapat menekan dan mencegah jumlah produk *defect* yang dihasilkan dari proses produksi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang paling banyak terjadi, penyebab kecacatan dan upaya perbaikan yang harus dilakukan.

Adapun *tool* yang akan dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan mengkolaborasikan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu suatu prosedur yang terstruktur untuk mengidentifikasi serta mencegah sebanyak mungkin mode *failure mode* dan metode *Fault Tree Analysis* yaitu sebuah teknik untuk mengidentifikasi resiko yang berperan dalam suatu kegagalan dengan pendekatan *top down*.

FMEA (*Failure Mode And Effect analysis*) merupakan *tool* efektif mengelola potensi kegagalan (*failure mode*), efek yang muncul dari *failure mode* dan tingkat kekritisan efek dari *failure mode* sistem suatu produk, desain dan proses selama siklus hidupnya. Sejalan dengan pemikiran [4], FMEA dinyatakan sebagai metode analisa induktif untuk mengidentifikasi kerusakan produk atau proses yang paling potensial dengan mendeteksi peluang, penyebabnya, efek serta prioritas perbaikan berdasarkan tingkat kepentingan kerusakan. Sedangkan analisa induktif didefinisikan sebagai analisa sistematis yang dimulai dari penyebab kerusakan dan bagaimana terjadinya (*failure mode*) serta efek dari kerusakan pada sistem (*failure effect*). Terdapat 3 variabel utama pembuatan FMEA yaitu :

1. *Severity* merupakan rating yang mengacu pada seriusnya suatu dampak yang timbul akibat adanya *potential failure mode*. Pemberian rating severity mengacu pada tabel 1

Tabel 1 Nilai Severity

Skala/ rating	Level		Keterangan
1	<i>minor</i>	✓	Kerusakan yang dapat diabaikan
		✓	Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2,3	<i>Low</i>	✓	Kerusakan ringan
		✓	Konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas
4,5,6	<i>moderate</i>	✓	Kerusakan sedang
		✓	Konsumen akan merasakan penurunan kualitas namun masih dalam batas toleransi
7,8	<i>High</i>	✓	Kerusakan dengan efek tinggi
		✓	Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi
9,10	<i>Very high</i>	✓	Kerusakan dengan efek sangat tinggi
		✓	Akibat yang ditimbulkan akan berpengaruh terhadap kualitas lain dan konsumen tidak akan menerimanya

2. *Occurance* yaitu rating yang merujuk pada frekuensi terjadinya kecacatan pada produk, dimana pemberian nilai *occurance* mengacu pada tabel 2.

Tabel 2 Nilai Occurance

Skala	Level		Keterangan
1	<i>Unlikely</i>	✓	Untuk kerusakan yang kondisinya tidak biasa dan jarang sekali terjadi
2,3	<i>low</i>	✓	Untuk kerusakan yang frekuensinya rendah
4,5,6	<i>moderate</i>	✓	Untuk kerusakan yang frekuensinya sedang
7,8	<i>High</i>	✓	Untuk kerusakan yang frekuensinya tinggi
9,10	<i>Very high</i>	✓	Untuk kerusakan yang frekuensinya sangat tinggi

3. *Detection* merupakan sebuah kontrol proses yang mendeteksi secara spesifik akar penyebab dari kegagalan. Pemberian *rating detection* mengacu pada tabel 3.

Tabel 3 Nilai detection

Skala	Level		Keterangan
1,2	<i>Very high</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian paling tinggi
3,4	<i>High</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian tinggi
5,6	<i>Moderate</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian sedang
7,8	<i>Low</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian rendah
9	<i>Very low</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian sangat rendah
10	<i>unlikely</i>	✓	Untuk kerusakan yang memiliki peluang pengendalian tidak menentu

Tingkat kekritisan dari kepentingan dari *failure mode* ditentukan berdasarkan nilai pada kriteria severity (keparahan), *occurance* dan *detection*. Analisa tingkat kepentingan yang diprioritaskan dihitung berdasarkan hasil kali ketiga kriteria tersebut atau disebut sebagai *risk priority number* (RPN). Apabila suatu kegagalan memiliki frekuensi yang tinggi, dengan efek yang signifikan pada performansi sistem dan sulit terdeteksi biasanya di tandai dengan tingginya nilai RPN. Besarnya nilai RPN akan menjadi bahan

pertimbangan bagi perusahaan untuk menentukan prioritas terhadap suatu kegagalan untuk segera ditindak lanjuti.

Untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan kualitas, diagram pareto dapat dipergunakan dalam mengidentifikasi cacat terbesar dan paling berpengaruh. Dimana Pareto dapat menemukan penyebab inti permasalahan, membandingkan tiap permasalahan dan kumulatif secara menyeluruh, menunjukkan tingkat perbaikan setelah dilakukan koreksi pada titik tertentu serta menunjukkan hasil perbandingan terhadap tiap permasalahan sebelum dan sesudah perbaikan [5]

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan suatu teknik yang digunakan dalam mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap timbulnya suatu kegagalan [6], Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu top event sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). *Fault tree analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan. Analisis pohon kesalahan (*fault tree analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja atau kegagalan kerja. *Fault Tree Analysis* menggunakan simbol pada tabel 4.

Tabel 4 Simbol dalam *Fault Tree Anaysis*

Simbol	Istilah	Keterangan
	<i>Basic Event</i>	Peristiwa dasar dari penyimpangan yang tidak diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sebuah sistem
	<i>Top Event</i>	Kejadian yang dikehendaki pada top level yang menunjukkan kegagalan sehingga akan diteliti lebih lanjut
	<i>Logic Event AND</i>	Menunjukkan fungsi AND, fungsi ini digunakan untuk menunjukkan kejadian output akan muncul jika semua input terjadi
	<i>Logic Event OR</i>	Menunjukkan fungsi OR, fungsi ini digunakan untuk menunjukkan kegagalan output yang terjadi karena terdapat satu atau lebih dua kejadian kegagalan pada inputnya
	<i>Conditioning Event</i>	Kondisi khusus yang diterapkan pada gerbang logika bila memenuhi suatu kondisi tertentu
	<i>Undeveloped Event</i>	Peristiwa yang tidak berkembang tidak perlu dicari penyebabnya, karena tidak cukup berhubungan
	<i>External event</i>	Menunjukkan kejadian yang diharapkan muncul dan tidak termasuk dalam kegagalan kejadian
	<i>Transferred even</i>	Uraian lanjutan kejadian berbeda yang berada di halaman lain

Penyelesaian permasalahan dengan mempergunakan *Fault Tree Analysis* dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan minimal *cut set* yaitu menentukan *basic event* sebagai akar penyebab permasalahan dari penyebab kecacatan yang terjadi di proses pengalengan ikan tuna.
2. Mengubah logika pohon kesalahan menjadi persamaan Aljabar Boolean.
3. Mereduksi persamaan Boolean menjadi model yang sederhana.

4. Melakukan analisa kualitatif pada Fault tree
5. Melakukan analisa kuantitatif

Minimal *cut set* merupakan analisa kuantitatif dengan memakai aljabar boolean untuk melakukan penyederhanaan atau penguraian rangkaian logika yang kompleks dan rumit menjadi rangkaian logika sederhana [7].

Perhitungan kuantitatif dihitung berdasarkan angka probabilitas pada setiap komponen, dimana komponen *basic event* akan dinilai 0.01, *conditioning even* dinilai dengan 0.50 dan *undeveloped even* di nilai dengan 0.001 [8]. Besar nilai *probabilitas* adalah <1 dan > 0 , apabila nilai *probabilitas top even* mendekati 1 maka kejadian yang tidak diharapkan (*Undesireable even*) akan semakin beresiko terjadi. Sebaliknya jika probabilitas *top even* mendekati angka 0 maka resiko terjadi *undesirable event* akan semakin rendah.

2. Metode

Tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang terkait dengan obyek amatan, dengan tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi jenis kecacatan yang terjadi
2. Tahap *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
 - a. Melakukan penyusunan dan penyebaran kuisisioner serta menentukan responden.
 - b. Merekap hasil penilaian SDO (*Severity, Occuramce dan Detection*)
 - c. Menghitung nilai RPN yang diperoleh dari pengolahan kuisisioner
3. Merangking proritas permasalahan dengan perinsip Pareto.
4. Tahap *Fault Tree Analysis* (FTA)
 - a. Mengkontruksikan *Fault Tree*
 - b. Menentukan minimal cut set
 - c. Analisa kualitatif
 - d. Analisa Kuantitatif
 - e. Membuat usulan perbaikan berdasarkan hasil *Fault Tree Analysis*
5. Kesimpulan dan Saran

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Kecacatan

Untuk mengetahui jenis kecacatan yang terjadi pada tiap proses produksi tuna kaleng secara pasti pada tahun 2018, maka dilakukan pengambilan data di *section quality control*, wawancara, *brainstorming* serta pengamatan sehingga dapat diidentifikasi beberapa jenis kecacatan dan persentase masing-masing kecacatan pada tiap proses sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut ini

Tabel 5. Jenis dan Prosentase Kecacatan Tahun 2018

No	Fungsi Proses	Jenis kecacatan	Kecacatan (%)
1	<i>Cold Storage dan Defrost</i>	<i>Frezeburn</i> dan ikan kering	0.12%
		Ikan berbau tidak sedap	0.49%
		Ikan keras	0.64%
		Ikan Lembek	1.57%
2	<i>Cutting, Cooking dan cooling room</i>	Pematangan tidak merata	1.99%
		Ikan hancur	0.37%
		Ikan gosong	1.24%
3	<i>Precleaning dan Cleaning</i>	Kadar histamin tinggi	31.44%
		Aroma ikan tidak sedap	1.21%

		Tekstur ikan lembek (<i>pastymeat dan /softmeat</i>)	18.58%
		Daging ikan keropos dan menyebabkan gatal (<i>honeycomb</i>)	5.29%
		Warna daging ikan kebiruan (<i>blue Meat</i>)	3.27%
		Terdapat sisa kulit, duri dan daging merah	0.48%
4	<i>Packing</i>	Penataan ikan tidak rapi	0.01%
		Kaleng packing penyok	0.02%
5	<i>Seasoning</i>	Rasa Brine tidak sesuai (terlalu asin)	6.77%
		Warna oil tidak sesuai (keruh/ teroksidasi)	3.23%
6	<i>seamer</i>	Penutupan kaleng sulit	2.25%
		Dent body, lid dan seam kaleng	9.02%
7	<i>Retort/ sterilisasi</i>	Nutrisi rusak	0.16%
		Kadar garam tinggi > 1	0.19%
		Kadar histamin tinggi > 50 ppm	0.27%
8	Inkubasi	Kaleng penyok	2.20%
		Kaleng bocor	1.26%
		Kaleng berkarat	0.89%
		Pertumbuhan mikroba	0.47%
9	<i>Warehousing</i>	salah label	3.11%
		Tinta print kabur/blobor	2.77%
		Pengeleman label tidak rata	0.68%

Sumber: data Perusahaan tahun 2018

Berdasarkan data pada tahun 2018 teridentifikasi 34 jenis kecacatan yang muncul pada saat proses produksi pengalengan ikan tuna. Pada tahap selanjutnya fokus penelitian ditujukan pada 11 atribut kecacatan dengan prosentase diatas toleransi perusahaan yaitu 2%.

3.2. Menghitung dan Meranking *Risk Priority Number* (RPN)

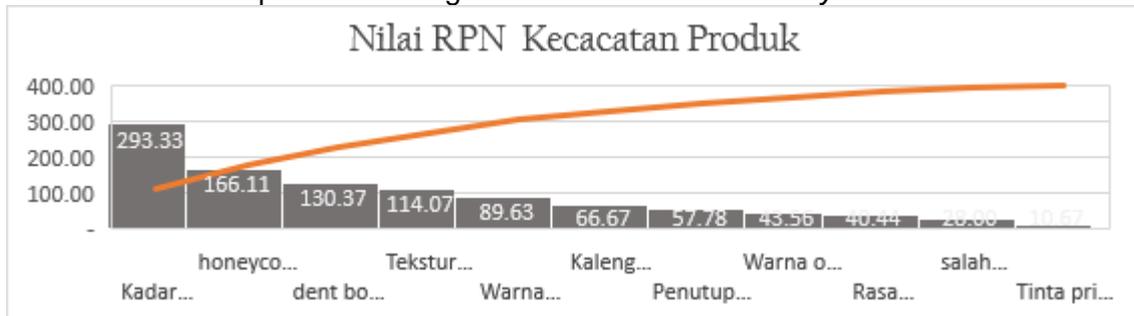
Perhitungan *Risk Priority Number* diperoleh dengan mengalikan nilai rating *severity*, *occurance* dan *detection* berdasarkan kuisisioner dari beberapa reponden sehingga didapatkan hasil pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Risk Priority Number*

Jenis kecacatan	Nilai Rata-rata			RPN
	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	
Kadar histamin tinggi > 50 ppm	8	5	7.3	293.33
Tekstur ikan lembek (<i>pastymeat ,softmeat</i>)	6.7	4.7	3.7	114.07
Daging ikan keropos (<i>honeycomb</i>)	7.7	5	4.3	166.11
Warna ikan orange (orange meat)	6.7	3.7	3.7	89.63
Rasa Brine tidak sesuai (terlalu asin)	4.3	2	4.7	40.44
Warna oil tidak sesuai (keruh/ teroksidasi)	4.7	2.3	4	43.56
Penutupan kaleng sulit	5	4.3	2.7	57.78
<i>Dent body, seam dan lid</i> kaleng	7.3	5.3	3.3	130.37
Kaleng Menggelembung	8.3	2.7	3	66.67
salah cetak label	2.3	3	4	28.00
Tinta print kabur/blobor	2	2.7	2	10.67

Dari hasil perhitungan RPN dilakukan perangkian dengan prinsip pareto sehingga didapatkan 4 jenis kecacatan dengan persentase kumulatif tertinggi dan nilai RPN yang tinggi diatas 100 sebagaimana di sajikan pada **Gambar 2**, yaitu Kadar Histamin

Tinggi 293.33, Honeycomb 166.11, *Dent body, seam* dan *lid* kaleng 130.37 dan *pasty meat* 114.07. Sehingga dari ke 4 atribut cacat tersebut perlu mendapatkan prioritas untuk dilakukan perbaikan dengan metode *Fault Tree Analysis*

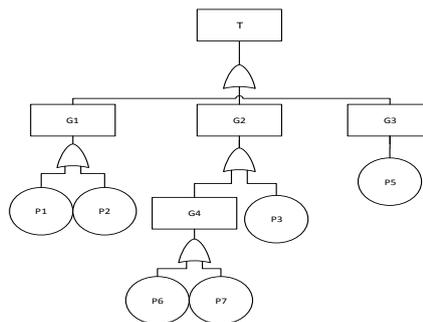


Gambar 2. Diagram Pareto *Failure Mode* Berdasarkan Nilai RPN

3.3. Fault Tree Analysis (FTA)

Terdapat 4 *failure mode* yang terpilih berdasarkan nilai RPN tertinggi, untuk dianalisa dengan *Fault Tree analysis* menggunakan data kualitatif dan kuantitatif sehingga dapat diketahui *cause of failure* dengan mempergunakan metode *fault tree analysis*.

a. Kadar histamin Tinggi



Gambar 3. Bagan *Fault Tree analysis* cacat Histamin Tinggi

Tabel 7. Keterangan *fault tree* diagram untuk cacat Histamin tinggi

Event	Keterangan	Event	keterangan
T	Kadar histamin tinggi	P2	Pengambilan Sampel awal salah
G1	Bahan baku	P3	Listrik mati
G2	Metode pengolahan	P5	Delay proses lama
G3	Mesin trouble	P6	Operator tidak teliti
G4	Suhu pengolahan tinggi	P7	Pendingin ruang rusak
P1	Kontaminasi bakteri		

Top event proses ini adalah cacat kadar histamin tinggi. Pada penentuan *minimal cut set* diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$T = G1 + G2 + G3$$

$$G1 = (P1 + P2) + [(P6 + P7 + P3)] + P5$$

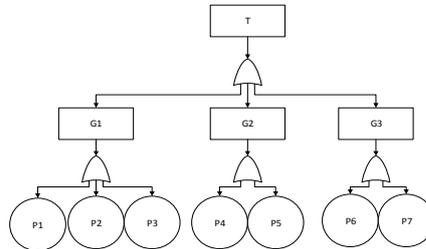
Sehingga dapat diidentifikasi bahwa penyebab kecacatan kadar histamin tinggi adalah kode P1, P2, P3, P5, P6 dan P7 sesuai **Tabel 7**.

b. Honeycomb

Tabel 8. Keterangan bagan *fault tree* untuk cacat *honeycomb*

Event	Keterangan	Event	keterangan
T	honeycomb	P3	Sanitasi alat kotor
G1	Kebersihan sanitasi	P4	Pengambilan sampel awal salah

G2	Material ikan	P5	Operator tidak teliti
G3	Suhu ekstrim olahan	P6	Pembekuan ekstrim
P1	Sanitasi air kotor	P7	Defrost tidak tepat
P2	sanitasi karyawan kotor	-	



Gambar 3. Bagan fault Tree analysis *honeycomb*

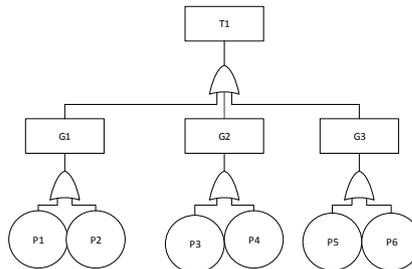
Top Event pada proses ini adalah cacat *honeycomb*. Pada tahap penentuan minimal *cut set* diperoleh berikut :

$$T1 = G1+ G2+G3$$

$$T1 =(P1+P2+P3) +(P4+P5)+(P6+P7)$$

Berdasarkan penentuan minimal *cut set* diperoleh *basic event* yang menyebabkan kecacatan *honeycomb* adalah kode P1, P2, P3, P4, P5, P6 dan P7 sesuai **Tabel 8**.

c. Dent body,lid dan seam kaleng



Gambar 5. Bagan Fault Tree analysis *dent body* dan *seam kaleng*

Tabel 9 Keterangan bagan *fault tree* untuk *Dent body*,*lid* dan *seam kaleng*

Event /Gate	Keterangan	Event/Gate	keterangan
T	<i>Dent body</i> dan <i>seam kaleng</i>	P2	Kurang teliti
G1	<i>Human Error</i>	P3	<i>Seaming rol</i> aus
G2	Mesin <i>Seam</i> tidak stabil	P4	Salah seting mesin
G3	Material (Can)	P5	<i>Body can</i> rusak
P1	Kurang paham SOP	P6	<i>Lid</i> rusak

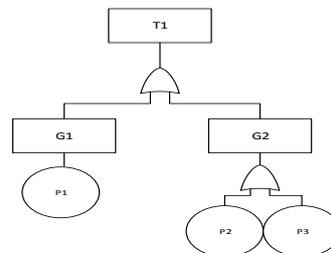
Top event proses ini adalah *dent body, lid dan seam kaleng*. Selanjutnya dilakukan tahap penentuan minimal *cut set* yang dijabarkan sebagai berikut

$$T = G1 +G2+ G3 P5 + P6$$

$$T = (P1 +P2) +(P3 + P4) +(P5 + P6)$$

Penentuan minimal *cut set* diperoleh *basic event* yang menyebabkan kecacatan kadar *dent body* dan *seam kaleng* adalah kode P1, P2, P3, P4, P5 dan P6 sesuai **tabel 9**.

d. *Pastymeat* (Tekstur ikan lembek)



Gambar 7. Bagan *Fault Tree Analysis Pastymeat*
 Tabel 10. Keterangan bagan *fault tree* diagram untuk cacat *pastymeat*

Event	Keterangan	Event	keterangan
T	<i>Pastymeat</i> (tekstur lembek)	P1	Sanitasi kurang bersih
G1	Kontaminasi bakteri	P2	Ikan sudah lama disimpan
G2	Bahan baku	P3	Pengambilan sampel awal salah

Top Event pada proses ini adalah cacat *pastymeat*. Tahapan penentuan minimal *cut set* yang dijabarkan dengan persamaan i berikut :

$$T1 = G1 + G2$$

$$T1 = P1 + P2 + P3$$

Berdasarkan penentuan minimal *cut set* maka diperoleh *basic event* yang menyebabkan kecacatan *pastymeat* (daging ikan lembek) adalah kode P1, P2, P3, sesuai **tabel 10**

3.4. Analisa Kuantitatif dari *Fault Tree Analysis* (FTA)

Pada analisa kuantitatif dari metode FTA dapat memberikan manfaat khusus yaitu mengetahui kemungkinan terjadinya kecacatan pada suatu sistem. Hasil analisa *fault tree* berdasarkan hasil perhitungan secara kuantitatif diperoleh angka probabilitas kecacatan kadar histamin, *dent body* dan *seam*, *honeycomb* dan *pasty meat* melalui penilaian resiko metode *fault tree analysis* diketahui masing masing memiliki nilai potensi kecacatan sebesar 0.06, 0.06, 0.07 dan 0.03 yang artinya kemungkinan terjadi kecacatan rendah karena mendekati nilai 0.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 34 atribut penyebab kecacatan yang terjadi pada proses pengalengan ikan tuna namun terdapat 11 atribut dengan prosentase diatas toleransi perusahaan dan terdapat 4 atribut kecacatan dengan nilai RPN tertinggi yang penting untuk segera ditindak lanjuti oleh perusahaan diantaranya cacat tingginya kadar histamin tinggi (293.33), *honeycomb* 166.11, *dent body*, *seam* dan *lid kaleng* 130.37 dan *pasty meat* 114.07
2. Hasil analisa kualitatif dengan *Fault Tree* menyatakan bahwa kecacatan yang terjadi pada proses pengalengan ikan tuna disebabkan faktor *Man, machine material* dan *environment*. Namun pada analisa kualitatif dari metode *Fault Tree* menyatakan potensi kecacatan yang terjadi untuk ke 4 atribut tersebut masih

tergolong rendah dengan nilai probabilitas kecacatan kadar histamin 0.06 dent body dan seam 0.07, honeycomb 0.06 dan pasty meat 0.03.

3. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan dalam menekan dan mengurangi produk cacat pada proses pengalengan ikan tuna di PT XXX adalah sebagai berikut
 - Memperhatikan kesiapan mesin serta melakukan pemeriksaan berkala, membuat penjadwalan *preventive maintenance* dan mempersiapkan alternatif mesin blower (manual) apabila terjadi perubahan suhu olahan yang drastis karena permasalahan pada mesin pendingin.
 - Memberikan arahan dan motivasi untuk menumbuhkan kesadaran karyawan serta memberikan training berkala terkait dengan SOP dan penguasaan mesin.
 - Memperbaiki prosedur penerimaan bahan baku terutama pada mekanisme penarikan jumlah sampel yang diuji pada saat penerimaan. Dengan memperbaiki metode perhitungan sampe sehingga valid sesuai dengan kondisi perusahaan.
 - Menjaga kebersihan sanitasi lingkungan, air, karyawan dan peralatan terutama yang terkait langsung dengan media (tuna).

5. Daftar Pustaka

- [1] Utami, Rahajeng Triwidyat (2016) Analisa Kecacatan Produk menggunakan metode FMEA dan FTA pada PT XXX, Surabaya Proceeding, Seminar Nasional Instistut Adhitama Surabaya.
- [2] Hansen & Mowen, (2001), Manajemen Biaya, Buku II, Terjemahan Benyamin Molan, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- [3] Assauri, Sofjan. (2004). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [4] Blanchard, B.S. (2004). Logistics Engineering And Management, 6th Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- [5] Wignjosoebroto, Sritomo.,(2006). Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Guna Widya, Surabaya.
- [6] Pandey, M. (2005). Engineering and Sustainable Development: Fault Tree Analysis. Waterloo: University