

Usulan Perbaikan Kualitas Produk Selang Radiator Berdasarkan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Ghazi Karami¹, Hendang Setyo Rukmi²,

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional, Jl PHH Mustofa No.23, Bandung, 40124, Indonesia
Email: ghazikarami60@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

PT. Ruhama Jaya Karetindo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi karet dan silikon untuk bagian-bagian suku cadang otomotif, elektronik, dan berbagai produk lainnya. Pada saat ini perusahaan memiliki permasalahan kecacatan produk selang radiator lebih dari 7% yang melebihi batas toleransi perusahaan. Perusahaan perlu melakukan penelitian bagaimana upaya menurunkan jumlah cacat pada proses produksi secara menyeluruh hingga ditemukan akar permasalahannya. Permasalahan tersebut dapat diteliti dengan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan metode FTA (Fault Tree Analysis). Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dilakukan untuk mendapatkan nilai RPN (Risk Priority Number) dengan cara mengidentifikasi jenis kegagalan, potensi terjadinya kegagalan, penyebab kegagalan, dan proses kontrol. Setelah itu memberikan nilai rating pada severity, occurrence, detection untuk mendapatkan nilai RPN (Risk Priority Number). Nilai RPN (Risk Priority Number) terbesar didapatkan pada jenis kegagalan selang masih lembek. Akar permasalahan yang ditemukan berdasarkan analisis dengan metode FTA (Fault Tree Analysis) disebabkan oleh faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Usulan perbaikannya perusahaan perlu membuat penjadwalan maintenance, membuat panduan peringatan dan tertulis, memberikan peringatan kepada kepala regu, melakukan pelatihan kerja bagi operator, dan memperbaiki lingkungan kerja.

Kata kunci: Kualitas Produk, FMEA, FTA, Produk Cacat

ABSTRACT

PT. Ruhama Jaya Karetindo is a company engaged in the production of rubber and silicone for automotive parts, electronics, and various other products. At this time the company has a problem with radiator hose product defects of more than 7% which exceeds the company's tolerance limit. Companies need to study how to reduce the number of defects in the production process as a whole until the root of the problem is found. These problems can be investigated using the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method and the FTA (Fault Tree Analysis) method. The FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method is carried out to obtain the RPN (Risk Priority Number) value by identifying the type of failure, the potential for failure, the cause of the failure, and the control process. After that, give a rating value on severity, occurrence, detection to get the RPN (Risk Priority Number) value. The largest RPN (Risk Priority Number) value is obtained in the type of failure of the hose is

still soft. The root of the problem found based on the analysis using the FTA (Fault Tree Analysis) method is caused by human, machine, method, material and environmental factors. The proposed improvement is that the company needs to schedule maintenance, make written and warning guidelines, give warnings to team heads, conduct job training for operators, and improve the work environment.

Keywords: *Quality Product, FMEA, FTA, Defect Product*

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur saat ini mengalami pertumbuhan yang pesat. Meningkatnya jumlah perusahaan dalam suatu industri menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat. Perusahaan harus memiliki cara untuk memenangkan persaingan. Salah satunya adalah menghasilkan produk yang berkualitas agar konsumen puas. Dalam upaya menghasilkan produk yang berkualitas perusahaan harus menerapkan kontrol kualitas. Tanpa adanya kontrol kualitas, perusahaan akan menghasilkan produk cacat yang bisa merugikan perusahaan karena biaya yang dikeluarkan perusahaan lebih besar.

PT Ruhama Jaya Karetindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi karet dan silikon untuk bagian-bagian *spare part* otomotif, elektronik, dan berbagai produk lainnya. PT Ruhama Jaya Karetindo berdiri sejak tahun 2019 dan berlokasi di Kawasan Industri De Prima Terra Blok C2B No 3B, Tegalluar, Kab. Bandung. Salah satu produk yang sering dipesan adalah selang radiator dan kaki kulkas, PT Ruhama Jaya Karetindo telah bekerja sama dengan banyak perusahaan besar di Indonesia seperti PT Isuzu Astra Motor Indonesia sebagai *supplier* selang radiator, PT Hartono Istana Teknologi (Polytron) sebagai *supplier* kaki kulkas, dan banyak perusahaan lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala produksi PT Ruhama Jaya Karetindo, diketahui bahwa tingkat cacat produk selang radiator selama bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Juni 2022 sekitar 13%. Kondisi tersebut melebihi toleransi kecacatan yang diberikan oleh perusahaan yaitu 7%. Bagian produksi perusahaan mencoba mengurangi produk cacat dengan menerapkan *maintenance* mesin yang tidak tetap atau melakukan perbaikan pada komponen yang mengalami kerusakan saja dan dengan menegur operator yang melakukan kesalahan. Namun upaya tersebut masih belum berhasil secara menyeluruh karena masih banyak ditemukannya produk cacat dan bahkan pernah terjadi pengembalian seluruh produk selang radiator oleh PT. Isuzu Astra Motor. Tingginya cacat produk tersebut dapat merugikan perusahaan karena menyebabkan tingginya biaya produksi yang berdampak pada tingginya harga jual. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya-upaya perbaikan kualitas untuk menurunkan tingkat cacat pada produk selang radiator pada PT. Ruhama Jaya Karetindo.

2. METODOLOGI

2.1. Rumusan Masalah

Permasalahan pada PT Ruhama Jaya Karetindo adalah banyaknya produk cacat pada produk selang radiator. Berdasarkan data jumlah cacat produksi dari bulan Januari hingga Juni 2022, tingkat kecacatan produk yang sering terjadi adalah 13%, sedangkan toleransi kecacatan produk yang ditetapkan yaitu sebesar $\pm 7\%$. Upaya perbaikan dan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah persentase cacat pada produksi masih belum berhasil karena belum dilakukan secara menyeluruh. Sehingga perusahaan harus mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut secara menyeluruh. Dalam upaya menanggulunginya diperlukan suatu metode yang bertujuan untuk meminimalkan terjadinya cacat.

2.2. Studi Literatur

Studi literatur berisikan teori-teori dan metode yang digunakan untuk pemecahan masalah yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produksi di PT Ruhama Jaya Karetindo.

2.2.1 Pengendalian Kualitas

Gaspersz (2002) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai teknik dan suatu aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk memperoleh jaminan bahwa kualitas produk atau

jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis.

2.2.2 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan teknik rekayasa yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan, masalah, kesalahan, dan sebagainya yang diketahui dan/atau potensial dari sistem, desain, proses, dan/atau layanan sebelum produk mencapai kepada konsumen (Omdahl, 1988). Penggunaan metode FMEA untuk mengidentifikasi jenis kegagalan potensial pada suatu produk atau proses sebelum terjadi, mempertimbangkan risiko yang berkaitan dengan jenis kegagalan tersebut, mengidentifikasi serta melaksanakan tindakan korektif untuk masalah yang paling diprioritaskan.

2.2.3 Fault Tree Analysis (FTA)

Menurut Stapelberg (2009), *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah pendekatan deduktif (analisis mundur) dan digunakan untuk mengidentifikasi hubungan sebab akibat yang mengarah ke mode kegagalan sistem tertentu. Pohon kesalahan dikembangkan dari puncak, kejadian yang tidak diinginkan, di cabang menunjukkan jalur acara yang berbeda. Peristiwa kegagalan peralatan direpresentasikan di pohon secara progresif didefinisikan ulang dalam hal acara beresolusi rendah hingga acara dasar.

2.2.4 Fishbone Diagram

Diagram sebab-akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Diagram ini dapat digunakan dalam beberapa situasi (Nasution, 2005). *Fishbone* diagram digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terdapat dalam proses produksi selang radiator.

2.2.5 Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun berdasarkan ukurannya, dari yang paling besar di sebelah kiri hingga ke yang paling kecil yang berada di sebelah kanan. Susunan tersebut akan mempermudah dalam menentukan tingkat kepentingan atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau untuk mengetahui masalah utama dalam proses. Dengan menggunakan diagram pareto, kegiatan akan lebih efektif dengan memusatkan perhatian pada sebab-sebab yang mempunyai dampak yang paling besar terhadap setiap kejadian dibanding dengan meninjau berbagai sebab pada suatu ketika (Nasution, 2005).

2.3 Identifikasi Kegagalan

Identifikasi kegagalan terdiri dari beberapa tahap untuk melakukan pemecahan masalah dengan menggunakan metode FMEA.

1. Identifikasi alur proses produksi
Tahap ini merupakan identifikasi alur proses produksi dari awal proses bahan baku hingga menjadi produk jadi.
2. Identifikasi jenis kegagalan pada proses produksi (*Potential Failure Mode*)
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui jenis kegagalan apa saja yang terjadi pada proses produksi.
3. Identifikasi potensi akibat dari kegagalan (*Potential Failure Effect*)
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui akibat apa yang terjadi dari setiap jenis kegagalan pada proses produksi selang radiator.
4. Identifikasi Penyebab Kegagalan (*Cause Of Failure*)

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apa saja yang menjadi penyebab kegagalan pada proses produksi selang radiator. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan *fishbone* diagram.

5. Identifikasi Proses Kontrol (*Current Control*)

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses kontrol yang dilakukan oleh perusahaan pada proses produksi selang radiator.

2.4 Penentuan *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Severity merupakan penilaian terhadap seberapa parah dari efek yang ditimbulkan pada saat memproduksi selang radiator. *Occurrence* merupakan jumlah terjadinya produk yang mengalami kecacatan yang dibandingkan berdasarkan jumlah produksi perbulannya. *Detection* merupakan pengukuran seberapa efektifkah metode pencegahan yang dilakukan perusahaan terhadap penyebab terjadinya kegagalan pada saat proses produksi selang radiator. Penilaian ditentukan dengan menggunakan skala 1-10 yang memiliki arti semakin besar nilai tersebut maka semakin besar dampak yang dihasilkan. Penilaian skala disesuaikan antara kondisi pada perusahaan dengan studi literatur.

2.5 Perhitungan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Setelah menghitung nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai RPN. RPN merupakan perkalian dari *rating severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D).

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Keterangan:

S = Severity

O = Occurrence

D = Detection

2.6 Pengurutan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Setelah mendapatkan nilai RPN selanjutnya dilakukan pengurutan nilai RPN dari yang tertinggi hingga yang terendah. Kemudian dilakukan pembobotan nilai persentase RPN dan nilai akumulasi persentase RPN. Setelah itu dilakukan pembuatan diagram pareto untuk mengetahui dan memilih jenis cacat mana yang akan dianalisis lebih dalam dengan menggunakan metode FTA.

2.7 Analisis Akar Penyebab Kecacatan Dengan Metode FTA (*Fault Tree Analysis*)

Tahap selanjutnya, setelah mendapatkan urutan nilai RPN tertinggi dari diagram pareto, terpilih 5 jenis *failure mode* yang memiliki nilai RPN tertinggi. Kelima jenis *failure mode* tersebut akan diidentifikasi lebih lanjut akar permasalahannya dengan metode FTA. Metode FTA digunakan untuk melakukan analisis akar penyebab dari kegagalan yang terjadi pada proses produksi perusahaan.

2.8 Usulan Perbaikan

Pemberian usulan perbaikan dilakukan terhadap permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Usulan perbaikan diberikan dengan tujuan memperbaiki kualitas produk selang radiator dengan meminimasi penyebab kecacatan produk sehingga dapat mengurangi jumlah produk cacat.

2.9 Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) dan *fault tree analysis* (FTA) serta memberi usulan bagi perusahaan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Kegagalan

Hasil identifikasi terhadap jenis cacat yang terjadi pada produksi selang radiator beserta identifikasi potensi akibat dari kegagalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Kegagalan Produksi Selang Radiator

Stasiun Kerja	Proses	Jenis Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi Akibat dari Kegagalan (<i>Failure Effect</i>)
SK. <i>Mixing</i>	Pembuatan <i>Compound</i>	-	-
SK. <i>Extrude</i>	Pembentukan	Selang Pecah/sobek	Perlu pengulangan proses <i>mixing</i> . Termasuk kategori <i>rework</i> .
		Selang Timbul bintik-bintik	<i>Compound</i> perlu diproses <i>mixing</i> ulang. tidak bisa lanjut ke proses perajutan. Termasuk kategori <i>rework</i>
		Selang <i>Over</i> dimensi	Tidak bisa dikecilkan dan di proses <i>extrude</i> ulang. Produk termasuk kategori <i>reject</i>
SK. <i>Spinning</i>	Perajutan	Rajutan tidak rapi	Rajutan benang berantakan. Perlu dirajut ulang, termasuk kategori <i>rework</i>
SK. <i>Covering</i>	Pemberian <i>cover</i>	<i>Cover</i> sobek	Perlu diganti dengan <i>cover</i> baru, termasuk kategori <i>reject</i>
		Tebal <i>cover</i> tidak sesuai	Perlu diganti dengan <i>cover</i> baru, termasuk kategori <i>reject</i>
		<i>Cover</i> tidak elastis	Perlu diganti dengan <i>cover</i> baru, termasuk kategori <i>reject</i>
SK. <i>Oven</i>	Pengovenan	Terdapat bagian selang yang masih lembek	Tidak bisa digunakan dan diperbaiki karena sudah melewati proses oven termasuk produk <i>reject</i>
SK. <i>Oven</i>	Pengovenan	Selang mengembung	Tidak bisa digunakan dan diperbaiki karena sudah melewati proses oven termasuk produk <i>reject</i>

Tabel 1. Identifikasi Kegagalan Produksi Selang Radiator (lanjutan)

Stasiun Kerja	Proses	Jenis Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi Akibat dari Kegagalan (<i>Failure Effect</i>)
SK. Oven	Pengovenan	Selang radiator keras	Tidak bisa digunakan dan diperbaiki karena sudah melewati proses oven termasuk produk <i>reject</i>
SK. Pemeriksaan & Packing	Inspeksi & Packing	-	-

3.2 Perhitungan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Nilai RPN merupakan hasil perkalian dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan bahwa jenis kegagalan tersebut merupakan kegagalan yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan. Berikut hasil perhitungan nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Nilai RPN Pada Produk Selang Radiator

No	Stasiun Kerja	<i>Failure Mode</i>	<i>Severity (S)</i>	<i>Occurrence (O)</i>	<i>Detection (D)</i>	RP N
1	SK. Extrude	Pecah/sobek	7	4	8	224
2		Timbul bintik-bintik	7	2	8	112
3		Over dimensi	10	2	8	160
4	SK. Spinning	Rajutan tidak rapi	3	1	3	9
5	SK. Covering	Cover Sobek	9	1	6	54
6		Tebal cover tidak sesuai	9	1	6	54
7		Cover tidak elastis	9	1	6	54
8	SK. Oven	Terdapat bagian selang yang masih lembek	10	4	9	360
9		Selang mengembung	10	3	9	270
10		Selang radiator keras	10	1	9	90

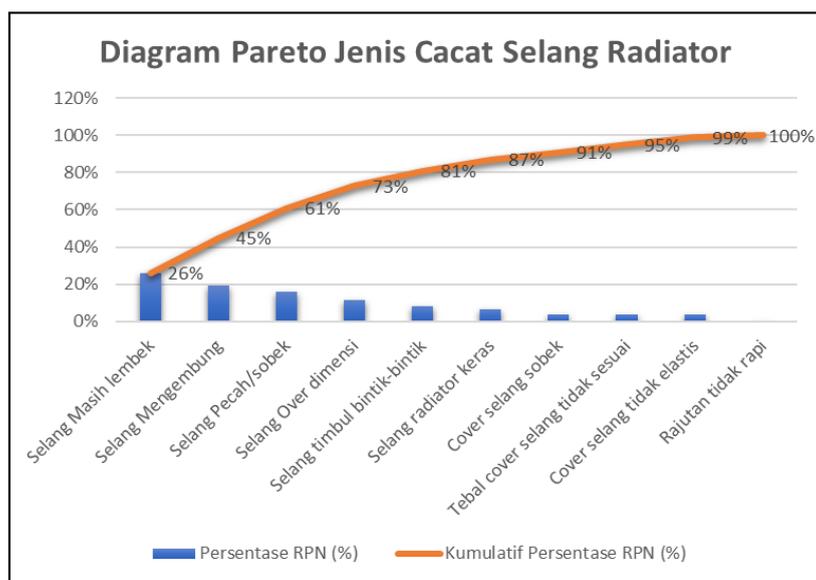
3.3 Pengurutan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Setelah mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari setiap *failure mode*, untuk mempermudah menentukan prioritas mana yang harus dilakukan perbaikan maka dilakukan pengurutan nilai RPN dari nilai terbesar hingga nilai terkecil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengurutan Nilai RPN

No.	Failure Mode	RPN	Persentase RPN (%)	Kumulatif Persentase RPN (%)
1	Selang Masih lembek	360	26	26%
2	Selang Mengembung	270	19	45%
3	Selang Pecah/sobek	224	16	61%
4	Selang <i>Over</i> dimensi	160	12	73%
5	Selang timbul bintik-bintik	112	8	81%
6	Selang radiator keras	90	6	87%
7	Cover selang sobek	54	4	91%
8	Tebal cover selang tidak sesuai	54	4	95%
9	Cover selang tidak elastis	54	4	99%
10	Rajutan tidak rapi	9	1	100%
Total		1387	100%	

Berdasarkan perhitungan urutan nilai RPN pada tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai RPN tertinggi diperoleh pada jenis *failure mode* bagian selang masih lembek dan untuk nilai RPN terendah adalah rajutan tidak rapi. Kemudian dilakukan perhitungan kumulatif persentase RPN. Hasil kumulatif persentase RPN tersebut dilakukan pembuatan diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1. Diagram Pareto Jenis Cacat Selang Radiator**

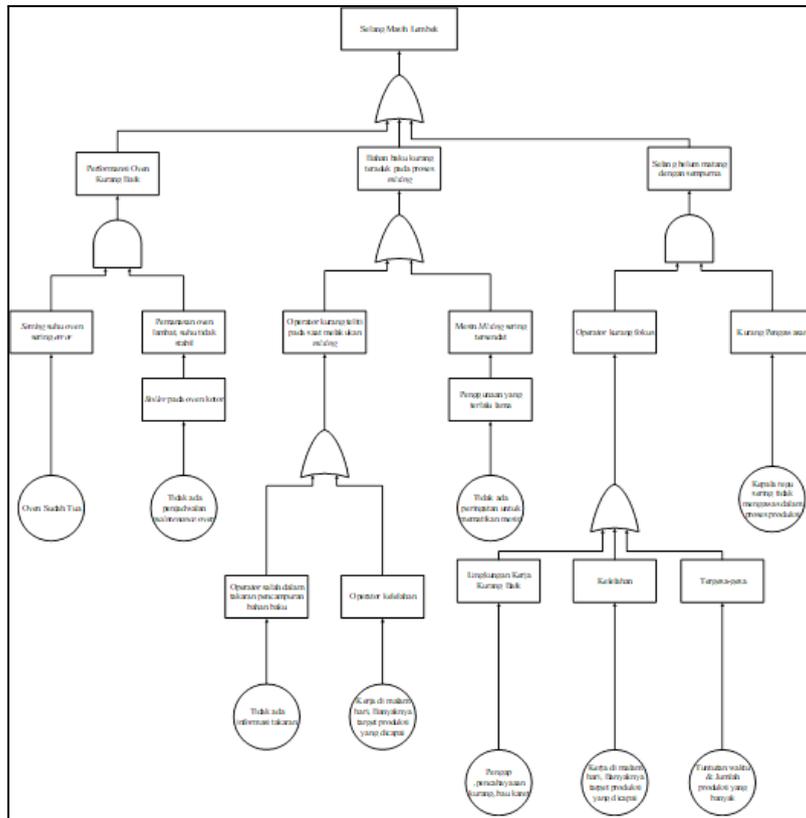
Terdapat 5 jenis kegagalan yang termasuk dalam persentase kumulatif nilai RPN 80% yaitu: (1) Selang masih lembek. (2) Selang mengembung. (3) Selang pecah/sobek. (4) Selang over dimensi. (5) Selang timbul bintik-bintik.

3.4 Analisis Akar Penyebab Kecacatan Dan Usulan Perbaikan

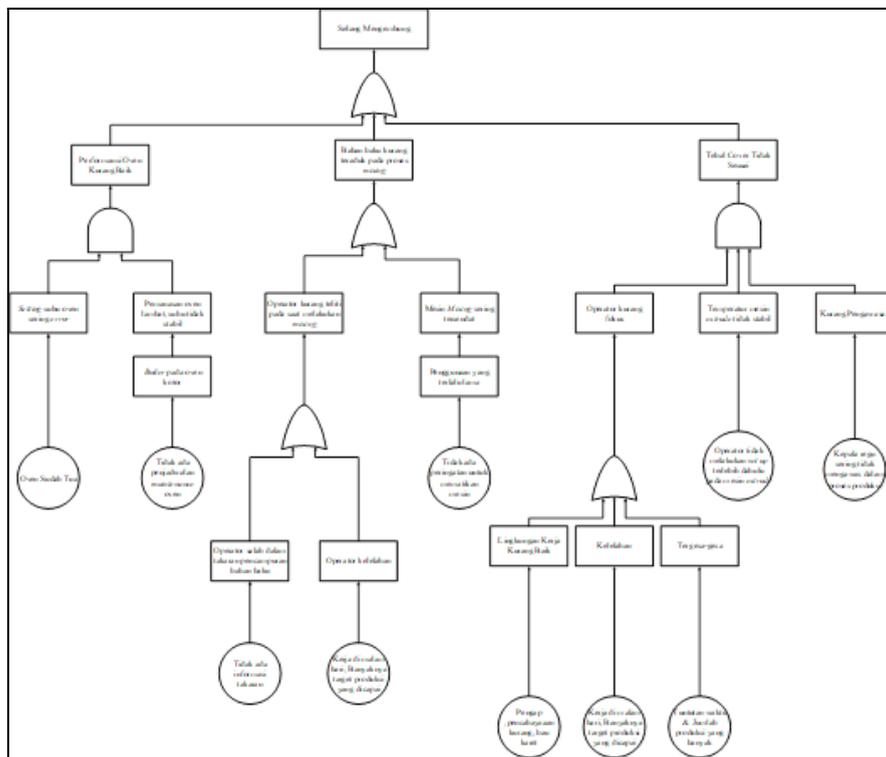
Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengidentifikasi akar dari permasalahan yang terjadi pada perusahaan yang digambarkan dengan diagram pohon kesalahan. Perusahaan menyetujui untuk dilakukan identifikasi lebih lanjut pada *failure mode* dengan 5 nilai RPN tertinggi berdasarkan diagram pareto untuk dilakukan analisa lebih lanjut. Jenis

Usulan Perbaikan Kualitas Produk Selang Radiator Berdasarkan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis

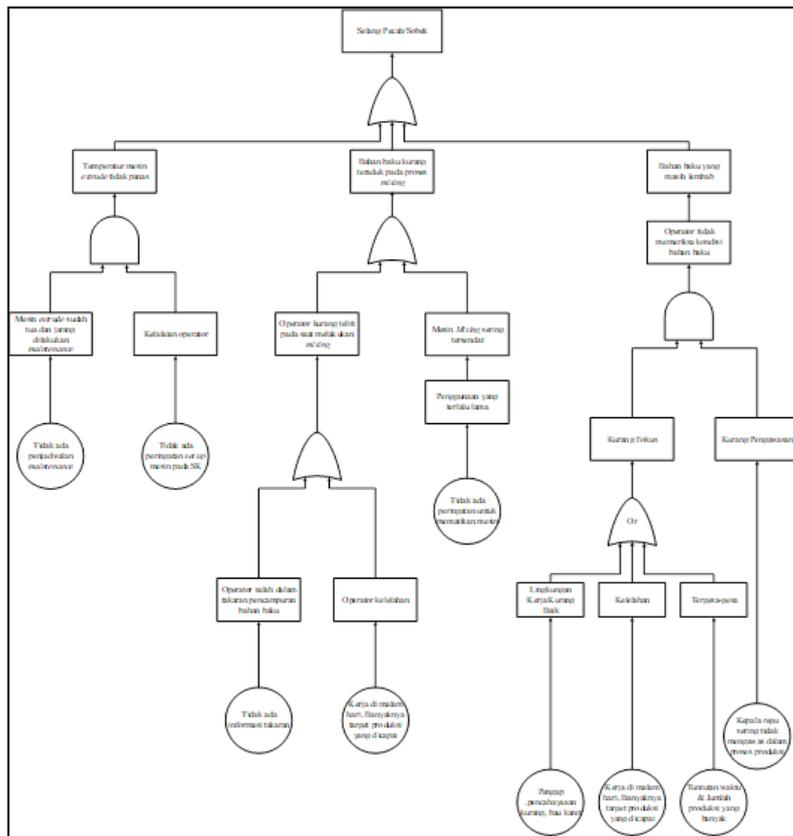
cacat tersebut yaitu selang masih lembek, selang mengembang, selang pecah/sobek, selang over dimensi, dan selang timbul bintik-bintik.



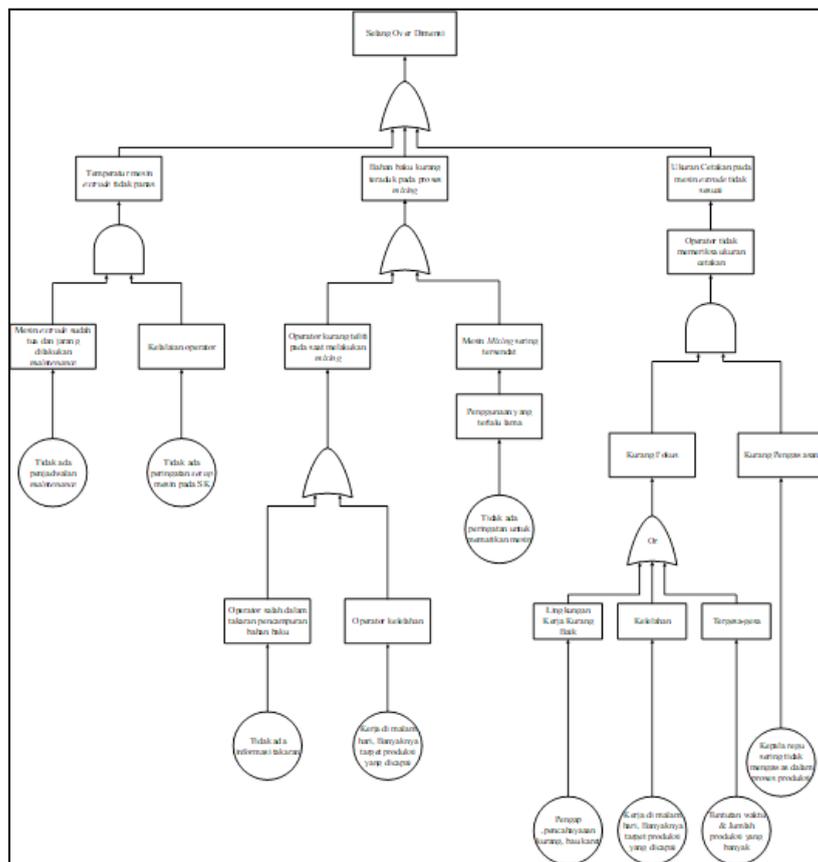
Gambar 2. Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) Selang Radiator Masih Lembek



Gambar 3. Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) Selang Radiator Mengembang

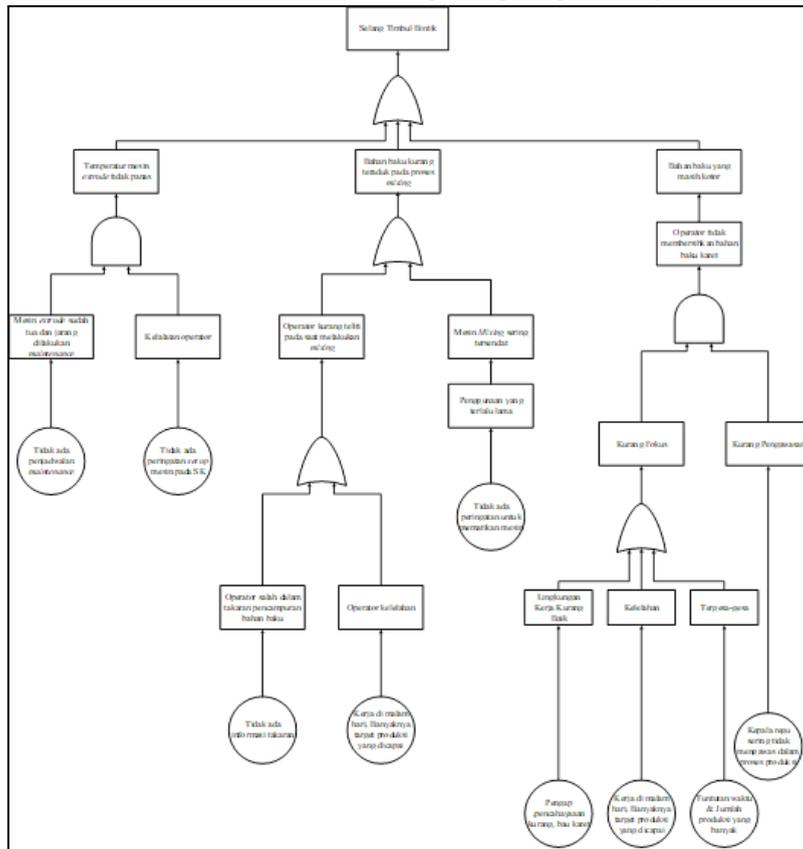


Gambar 4. Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) Selang Radiator Pecah



Usulan Perbaikan Kualitas Produk Selang Radiator Berdasarkan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis

Gambar 5. Analisis Fault Tree Analysis (FTA) Selang Over Dimensi



Gambar 6. Analisis Fault Tree Analysis (FTA) Selang Timbul Bintik

Berdasarkan hasil analisis dengan metode *Failure Mode Effect And Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kecacatan produk yang terjadi pada perusahaan yang harus lebih diperhatikan yaitu jenis kecacatan yang terjadi pada stasiun kerja *extrude* dan stasiun kerja oven. Usulan perbaikan dilakukan untuk meminimasi kelima jenis *failure mode* tertinggi yang terjadi di perusahaan. Usulan perbaikan diberikan kepada perusahaan agar perusahaan dapat meminimasi biaya produksi dan tetap bisa menjaga kualitas produk. Penyebab akar permasalahan tersebut terjadi karena beberapa faktor, yaitu faktor manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. Berikut merupakan usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Usulan Perbaikan

No.	Faktor	Akar Penyebab Kecacatan	Kondisi/ Upaya Perusahaan	Usulan Perbaikan
1	Mesin	Oven & mesin <i>extrude</i> sudah tua	Tidak adanya perawatan mesin yang terjadwal.	Menyusun jadwal perawatan berkala untuk oven dan mesin <i>extrude</i>
2	Manusia	Operator Kelelahan	Jam kerja di malam hari, mengejar target produksi	Melakukan pengaturan <i>shift</i> kerja dengan metode tertentu.

Tabel 4. Usulan Perbaikan (lanjutan)

No.	Faktor	Akar Penyebab Kecacatan	Kondisi/ Upaya Perusahaan	Usulan Perbaikan
3	Manusia	Kurangnya pengawasan	Ketua regu sering tidak ikut membantu dan mengawasi pada saat proses produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi teguran kepada kepala regu agar tetap membantu operator yang ada pada stasiun kerjanya masing-masing 2. Jika terjadi kesalahan pada produksi, maka kepala regu diminta untuk bertanggung jawab.
4		Kelalaian Operator	Tidak dilakukan pengecekan terlebih dahulu pada mesin	Mengingatkan operator untuk mengecek seluruh mesin saat ingin memulai pekerjaan
5		Keterampilan operator kurang	Beberapa karyawan baru masih belum terlalu paham dengan pengoperasian mesin yang ada di pabrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pelatihan kepada karyawan baru sebanyak 3-5 kali. Operator baru dilatih dengan operator lama dan kepala regu. Pastikan karyawan baru tersebut sudah menguasai keterampilan yang diperlukan 2. Melakukan pengawasan pada setiap stasiun kerja
6	Metode	Tidak ada panduan/informasi tertulis mengenai takaran pencampuran bahan baku pada SK. <i>Mixing</i>	Perusahaan tidak memiliki panduan tertulis pada stasiun kerja <i>mixing</i> mengenai takaran pencampuran bahan baku.	Membuat panduan tertulis berupa poster atau catatan mengenai standar takaran pencampuran bahan baku
7		Penyimpanan karet hanya di satu tempat	Tidak ada pemisah antara karet yang kondisinya bagus dan tidak	Membuat tempat penyimpanan karet untuk membedakan karet yang sudah baik, dan belum
8	Lingkungan	Ruangan pengap	Ventilasi perusahaan masih sedikit	Menambah ventilasi atau <i>exhaust</i> untuk kelancaran sirkulasi udara Menata stasiun kerja yang terlalu berdekatan agar ada jaraknya

Tabel 4. Usulan Perbaikan (lanjutan)

8	Lingkungan	Pencahayaan yang kurang	Sebagian lampu sudah mati dan sebagian lagi sudah redup	Mengganti lampu yang sudah redup dan mati pada perusahaan Menambah jendela/ventilasi agar ada cahaya yang masuk
		Bau karet	Ruangan terlalu tertutup	Menambah ventilasi dan <i>exhaust</i> untuk kelancaran sirkulasi udara

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dihasilkannya usulan perbaikan untuk perusahaan sebagai berikut:

1. Membuat penjadwalan untuk melakukan *maintenance* secara berkala pada mesin di perusahaan untuk menjaga performansi mesin.
2. Melakukan pengaturan *shift* kerja.
3. Membuat penilaian kinerja kepala regu dan operator berdasarkan hasil kerja tim (*teamwork*) agar kepala regu mempunyai rasa tanggung jawab lebih.
4. Membuat panduan tertulis berupa peringatan untuk mengecek mesin terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan.
5. Melakukan pelatihan bagi operator baru.
6. Membuat panduan tertulis berupa poster atau catatan mengenai standar takaran pencampuran bahan baku.
7. Memperbaiki lingkungan kerja dengan lebih memperhatikan aspek pencahayaan dan sirkulasi udara agar operator nyaman.

Saran yang diberikan untuk dijadikan sebagai tolak ukur dalam melakukan perbaikan terhadap pengendalian kualitas produk. Berikut saran yang diberikan yaitu:

1. Menerapkan usulan perbaikan yang diberikan yang dirasa relevan dan disanggupi oleh perusahaan.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbaikan kualitas produk.
3. Melakukan penerapan metode FMEA kembali untuk melihat nilai RPN setelah dilakukan perbaikan apakah berkurang atau tidak berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanif, R.Y., Rukmi, H.S., & Susanty, S. (2015). *Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury Di PT. X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Reka Integra, 137-147
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (2009). *The Basics of FMEA*, 2nd Edition. US: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Nasution, M. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Edisi kedua. Bogor : Ghalia Indonesia
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): FMEA From Theory to Execution*. United States: American Society for Quality (ASQ).
- Stapelberg, R. F. (2009). *Handbook of Reliability, Availability, Maintainability, and Safety in Engineering Design*. Queensland, Australia: Springer - Verlag London Limited.