

# Revisi paper skripsi khafidin5

*by* Khafidin5 Khafidin5

---

**Submission date:** 30-Jun-2023 11:23AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2124615830

**File name:** Artikel\_Khafidin\_191020700024\_Rev5.docx (150.24K)

**Word count:** 6583

**Character count:** 37818

# Analisis Risiko Halal pada Produk Kosmetik dengan Metode Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (F-FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)

Khafidin<sup>1)</sup>, Hana Catur Wahyuni\*<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [hanacatur@umsida.ac.id](mailto:hanacatur@umsida.ac.id)

**Abstract.** *PT XYZ is a manufacturing industry engaged in cosmetics and skincare. There are toll products that do not have halal certification, namely only 4 out of 151 toll products that already have halal certification, so only 2.6% already have halal certification and 97.4% do not have halal certification. This causes doubts in consumers to buy toll products. Efforts to ensure the halalness of cosmetics are very important by analyzing with the Fuzzy FMEA method to determine the highest critical point of halal risk and the FTA method to develop halal risk mitigation strategies. The results of this study indicate that the highest halal risk is the delivery process mixed with non-halal packages with an FRPN value of 10.74 and is included in the Very High (VH) risk category. The results of the improvement recommendations are using courier services from the company itself, using new courier services that provide guarantor documents, given different packaging between halal and non-halal products, and checking before delivery.*

**Keywords -** Halal Risk; Cosmetics; Fuzzy FMEA; FTA

19

**Abstrak.** *PT. XYZ merupakan industri manufaktur yang bergerak dibidang kosmetik dan skincare. Terdapat produk maklon belum memiliki sertifikasi halal yaitu hanya 4 dari 151 produk maklon yang sudah memiliki sertifikasi halal, jadi hanya 2,6% sudah memiliki sertifikasi halal dan 97,4% belum memiliki sertifikasi halal. Hal ini menyebabkan keraguan pada konsumen untuk membeli produk maklon. Upaya untuk menjamin kehalalan kosmetik adalah sangat penting dilakukan dengan cara melakukan analisis dengan metode Fuzzy FMEA untuk mengetahui titik kritis risiko halal tertinggi dan metode FTA untuk menyusun strategi mitigasi risiko halal. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa risiko halal tertinggi adalah proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal dengan nilai FRPN 10,74 dan termasuk kategori risiko Very High (VH). Hasil rekomendasi perbaikan yaitu menggunakan jasa kurir dari perusahaan sendiri, menggunakan jasa kurir baru yang menyediakan dokumen penjamin, diberikan kemasan yang berbeda antara produk halal dan belum halal, dan dilakukan pengecekan sebelum pengiriman.*

**Kata Kunci -** Risiko Halal; Kosmetik; Fuzzy FMEA; FTA

## I. PENDAHULUAN

Kehalalan pada kosmetik bukanlah suatu hal yang baru, namun menjadi sangat penting bagi konsumen Indonesia yang mana mayoritas penduduknya adalah beragama Islam dan menjadi suatu kekhawatiran bagi industri kosmetik untuk menjamin kehalalan produknya. Usaha dari industri kosmetik untuk menjamin kehalalan dengan mengidentifikasi risiko-risiko yang menjadi titik kritis dan bagaimana solusinya dalam mengendalikan risiko yang ada menjadi hal utama yang dilakukan pemilik industri kosmetik. Orang-orang di masyarakat percaya bahwa sertifikasi kehalalan dan labelisasi halal sangat membantu melindungi konsumen dari bahan-bahan yang berbahaya dan dilarang oleh Islam [1]. Bagi konsumen, sertifikasi dan labelisasi ini telah melewati proses uji laboratorium yang ketat dan menyeluruh serta sesuai dengan kaidah syariat Islam sehingga mereka merasa aman dan tidak khawatir tentang apa yang ada dalam produk kosmetik mereka.

Dari banyak merek kosmetik baik lokal ataupun asing, baru 162 merek dengan berbagai macam produk kosmetik dan perawatan wajah yang dipasarkan telah mendapatkan sertifikasi halal dari Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI). Meskipun produk kosmetik yang ada di Indonesia telah mendapat izin edar dari BPOM, namun masih banyak yang belum mendapatkan sertifikasi halal dari LPPOM MUI [2]. Pada penelitian [3] menjelaskan bahwa pasar kosmetik halal diproyeksikan tumbuh 6,9 % (\$ 90 miliar) pada tahun 2023 dibandingkan pada tahun 2017 (\$ 61 miliar). Dimana Indonesia merupakan negara kedua setelah India (\$ 5,4 miliar), dan diperkirakan permintaan kosmetik halal akan terus meningkat sebesar \$ 3,9 miliar.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang sudah berdiri sejak tahun 2009, dengan lokasi pabrik berada di daerah Sidoarjo, Jawa Timur. PT. XYZ merupakan sebuah industri manufaktur yang bergerak pada bidang kosmetik untuk perawatan kulit dan kecantikan yang mengutamakan kepuasan konsumen dengan memberikan kualitas yang baik dan aman digunakan (bersifat halal), sebagian besar produk dari PT. XYZ itu sendiri telah memiliki sertifikasi halal oleh Badan Penyelenggaraan Jaminan Produk Halal (BPJPH). Namun masih terdapat beberapa produk yang belum memiliki sertifikasi halal yaitu produk yang berupa maklon. Definisi maklon dalam penelitian [4] adalah aktifitas

manufaktur produk yang dilakukan oleh suatu perusahaan atas permintaan pihak lain. Terdapat 4 produk maklon yang sudah terdaftar halal dari 151 produk maklon, jadi hanya 2,6 % produk maklon yang sudah terdaftar halal dan sisanya adalah 97,4 % yang belum terdaftar halal. Hal ini menimbulkan menurunnya kepercayaan konsumen pada kehalalan produk dan dapat menimbulkan kekhawatiran serta keraguan konsumen untuk membeli produk maklon.

Dalam mencapai kualitas yang baik dan menjamin kehalalan seluruh produk kosmetik, perlu dilakukan analisis risiko halal. Analisis risiko adalah pengetahuan tentang dua kuantitas yaitu distribusi probabilitas hasil dan kerugian yang terkait, dimana peristiwa hasil adalah kesalahan dan kerugian terkait didefinisikan sebagai dampak kesalahan [5]. Hasil *assessment* risiko halal ini dapat menunjang perusahaan untuk menilai proses produksi yang membuat titik kritis diperhatikan dari perspektif halal sebagaimana penentuan bahan baku, pembelian, penerimaan, penyimpanan bahan baku dan produk jadi, proses produksi, pengemasan, dan proses lainnya. Dari titik kritis tersebut, risiko yang mengakibatkan adanya produk belum memasuki kriteria halal dapat diidentifikasi dan mencari bagaimana solusinya dalam mengendalikan risiko yang ada pada produk maklon ini.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam analisis risiko, salah satunya yaitu metode *failure mode effect analysis* (FMEA) dan pendekatan logika *fuzzy*. Metode FMEA adalah metode yang dapat mengidentifikasi risiko dan memprioritaskan faktor-faktor yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingannya. Selain itu, ini adalah metode yang sistematis, yang memungkinkan untuk mengidentifikasi sumber permasalahan yang sebenarnya [6]. Keunggulan menggunakan metode FMEA dalam melakukan analisis risiko dibanding dengan metode lain adalah kemampuan mendeteksi kegagalan dan nilai risiko secara kuantitatif [7]. Definisi logika *fuzzy* dalam penelitian [8] adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem yang sifatnya tidak pasti. Maka diharapkan dalam penelitian ini mendapatkan hasil yang bahkan tepat dan akurat dibanding jika hanya menerapkan metode FMEA konvensional. Dari hasil identifikasi dan analisis risiko tersebut, kemudian didapatkan nilai risiko tertinggi. Hasil nilai risiko tertinggi memerlukan penanganan untuk mengurangi dampak yang terjadi. Salah satu teknik mengatasi risiko yaitu dengan mencari akar penyebab masalah dengan metode *fault tree analysis* (FTA) untuk kemudian diberikan solusi dalam mengendalikan risiko. FTA adalah teknik identifikasi hubungan antar faktor penyebab yang ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan [9]. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di PT. XYZ dapat dijelaskan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah menentukan titik kritis halal pada produk kosmetik, menentukan prioritas titik kritis halal tertinggi pada produk kosmetik, dan memberikan solusi dalam mengendalikan risiko yang ada sesuai dengan hasil yang telah diteliti.

## II. METODE

Dalam penelitian analisis risiko halal, pendekatan kualitatif serta kuantitatif digunakan. Pendekatan kualitatif menggunakan observasi untuk mengumpulkan data dengan memperhatikan keadaan aktual yang terjadi pada PT. XYZ, wawancara kepada narasumber pakar dibidangnya, dan kuesioner yang disebar dan dilakukan penilaian oleh responden pakar pada penelitian ini. Sedangkan dalam memecah permasalahan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu penggabungan metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis* (F-FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA).

### A. Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (F-FMEA)

Pada penelitian [8] konsep *fuzzy* dalam algoritma FMEA adalah memberikan kemungkinan bahwa data yang dipakai berupa data linguistik maupun data numerik, pada setiap datanya memiliki nilai keanggotaan di setiap atributnya. Pendekatan *fuzzy* FMEA adalah fondasi terbaik untuk mendapatkan tanggapan yang lebih akurat.

Berikut merupakan tahapan dalam proses *fuzzy* FMEA untuk menentukan tingkat risiko yang paling penting, tahap pertama yaitu dilakukan pembobotan risiko dengan penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Penelitian ini menggunakan skala dan *fuzzy rating* pada *severity*, *occurrence*, dan *detection* dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3.

**Tabel 1. Skala dan fuzzy rating severity**

Rating	Severity	Description	Fuzzy Number
10	Hazardous without warning	Risiko berdampak sangat tinggi ketika indikator risiko potensial mempengaruhi status kehalalan produk tanpa adanya peringatan	(9, 10, 10)
9	Hazardous with warning	Risiko berdampak sangat tinggi ketika indikator risiko potensial mempengaruhi status kehalalan produk dengan adanya peringatan	(8, 9, 10)
8	Very high	Risiko berdampak sangat tinggi terhadap status kehalalan produk	(7, 8, 9)
7	High	Risiko berdampak tinggi terhadap status kehalalan produk	(6, 7, 8)

6	Moderate	Risiko kemungkinan berdampak terhadap status kehalalan produk	(5, 6, 7)
5	Low	Risiko berdampak rendah terhadap status kehalalan produk	(4, 5, 6)
4	Very low	Risiko berdampak sangat rendah terhadap status kehalalan produk	(3, 4, 5)
3	Minor	Risiko kurang penting dalam dampak terhadap status kehalalan produk	(2, 3, 4)
2	Very minor	Risiko tidak penting dalam dampak terhadap status kehalalan produk	(1, 2, 3)
1	None	Risiko tidak berdampak terhadap status kehalalan produk	(1, 1, 2)

Sumber: [10].

**Tabel 2.** Skala dan fuzzy rating occurrence

Rating	Occurance	Description	Fuzzy Number
10	Hampir pasti ( <i>Very high</i> )	76 - 100 % peluang terjadinya risiko	(8, 9, 10, 10)
9			
8			
7	Kemungkinan besar ( <i>High</i> )	61 - 75 % peluang terjadinya risiko	(6, 7, 8, 9)
6			
5			
4	Kemungkinan sedang ( <i>Moderate</i> )	51 - 60 % peluang terjadinya risiko	(3, 4, 6, 7)
3			
2			
1	Kemungkinan kecil ( <i>Low</i> )	26 - 50 % peluang terjadinya risiko	(1, 2, 3, 4)
2			
1			
1	Jarang ( <i>Very low</i> )	0 - 25 % peluang terjadinya risiko	(1, 1, 2)

Sumber: [10].

**Tabel 3.** Skala dan fuzzy rating detection

Rating	Detection	Description	Fuzzy Number
10	<i>Absolutely impossible</i>	Tidak ada kendali guna mendeteksi risiko	(9, 10, 10)
9	<i>Very remote</i>	Sangat sedikit kendali guna mendeteksi risiko	(8, 9, 10)
8	<i>Remote</i>	Sedikit kendali guna mendeteksi risiko	(7, 8, 9)
7	<i>Very low</i>	Sangat rendah kendali guna mendeteksi risiko	(6, 7, 8)
6	<i>Low</i>	Rendah kendali guna mendeteksi risiko	(5, 6, 7)
5	<i>Moderate</i>	Cukup kendali guna mendeteksi risiko	(4, 5, 6)
4	<i>Moderately high</i>	Cukup tinggi kendali guna mendeteksi risiko	(3, 4, 5)
3	<i>High</i>	Tinggi kendali guna mendeteksi risiko	(2, 3, 4)
2	<i>Very high</i>	Sangat tinggi kendali guna mendeteksi risiko	(1, 2, 3)
1	<i>Almost certain</i>	Hampir pasti mampu mendeteksi risiko	(1, 1, 2)

Sumber: [10].

Untuk mengevaluasi faktor-faktor *severity*, *occurance*, dan *detection* yaitu dengan *fuzzy number*, kemudian faktor-faktor tersebut dibobotkan dengan menerapkan *fuzzy weight* faktor-faktor risiko yang timbul dengan memakai sarana linguistik mengarah pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Fuzzy weight faktor risiko *severity*, *occurance*, dan *detection*

Linguistic Term	Fuzzy Number
Very Low (VL)	(0; 0; 0,25)
Low (L)	(0; 0,25; 0,5)
Medium (M)	(0,25; 0,5; 0,75)
High (H)	(0,5; 0,75; 1)
Very High (VH)	(0,75; 1; 1)

Sumber: [10]

Tahap berikutnya dilakukan perhitungan agregasi pertama yaitu penilaian peringkat fuzzy terhadap faktor *severity*, *occurance*, dan *detection* mengacu pada persamaan 1 hingga persamaan 3 berikut.

$$\bar{R}_i^S = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^S = \left( \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijL}^S, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM1}^S, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM2}^S, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijU}^S \right) \quad (1)$$

$$\bar{R}_i^O = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^O = \left( \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijL}^O, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM1}^O, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM2}^O, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijU}^O \right) \quad (2)$$

$$\bar{R}_i^D = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^D = (\sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijL}^D, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM1}^D, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijM2}^D, \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ijU}^D) \quad (3)$$

Sumber: [10]; [11]; [12].

**1** Keterangan:

$\bar{R}_i^S$  = Nilai agregat dari *severity*.

$\bar{R}_i^O$  = Nilai agregat dari *occurance*.

$\bar{R}_i^D$  = Nilai agregat dari *detection*.

$n$  = Jumlah *fuzzy number*.

$h_j$  = Bobot responden.

Perhitungan agregasi yang kedua yaitu menentukan bobot kepentingan untuk faktor *severity*, *occurance*, dan *detection* mengacu pada persamaan 4 hingga persamaan 6 berikut.

$$\bar{W}^S = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_j^S = (\sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jL}^S, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jM}^S, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jU}^S) \quad (4)$$

$$\bar{W}^O = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_j^O = (\sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jL}^O, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jM}^O, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jU}^O) \quad (5)$$

$$\bar{W}^D = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_j^D = (\sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jL}^D, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jM}^D, \sum_{j=1}^m h_j \bar{W}_{jU}^D) \quad (6)$$

Sumber: [10]; [11]; [12].

**2** Keterangan:

$\bar{W}^S$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy severity*.

$\bar{W}^O$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy occurrence*.

$\bar{W}^D$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy detection*.

$n$  = Jumlah *fuzzy number*.

$h_j$  = Bobot responden.

Selanjutnya menetapkan nilai *fuzzy risk priority number* (F-RPN) untuk masing-masing risiko yang ada mengacu pada persamaan 7 berikut.

$$FRPN_i = (\bar{R}_i^S)^{\frac{\bar{W}^S}{\bar{W}^S + \bar{W}^O + \bar{W}^D}} \times (\bar{R}_i^O)^{\frac{\bar{W}^O}{\bar{W}^S + \bar{W}^O + \bar{W}^D}} \times (\bar{R}_i^D)^{\frac{\bar{W}^D}{\bar{W}^S + \bar{W}^O + \bar{W}^D}} \quad (7)$$

Sumber: [10]; [11]; [12].

**1** Keterangan:

$FRPN_i$  = *Fuzzy risk priority number*.

$\bar{R}_i^S$  = Nilai agregat dari *severity*.

$\bar{R}_i^O$  = Nilai agregat dari *occurance*.

$\bar{R}_i^D$  = Nilai agregat dari *detection*.

$\bar{W}^S$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy severity*.

$\bar{W}^O$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy occurrence*.

$\bar{W}^D$  = Nilai agregat dari bobot *fuzzy detection*.

Kemudian untuk tahap terakhir yaitu melakukan pemeringkatan berdasarkan nilai F-RPN. Nilai F-RPN disebut juga nilai *output* dari F-FMEA, untuk level kategori *output* F-FMEA mengacu berdasarkan tabel 5 berikut.

**2** Tabel 5. Kategori variabel *output* F-FMEA

Nilai Output	Kategori
0 - 1,11	Very Low (VL)
1,12 - 2,22	Very Low - Low (VL - L)
2,23 - 3,33	Low (L)
3,34 - 4,44	Low - Moderate (L - M)
4,45 - 5,55	Moderate (M)
5,56 - 6,66	Moderate - High (M - H)
6,67 - 7,77	High (H)
7,78 - 8,88	High - Very High (H - VH)
8,89 - 10	Very High (VH)

Sumber: [10].

Kemudian ditentukan tiga nilai F-RPN terbesar, merupakan peringkat teratas yang memerlukan prioritas perhatian untuk dibuat saran rencana perbaikan, yang mana sebelumnya melalui analisis pohon kesalahan atau *fault tree analysis* (FTA). Nilai F-RPN yang tinggi pada suatu risiko, menunjukkan bahwa risiko tersebut tergolong *high risk* dan termasuk dalam prioritas untuk diberikan saran perbaikan.

8  
**B. Fault Tree Analysis (FTA)**

12 *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah metode dimana dipergunakan dalam proses identifikasi risiko penyebab kegagalan. Metode ini diimplementasikan dengan cara pendekatan yang bersifat *top and down*, yang diawali dari asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) setelah itu merinci penyebab 21 penyebab suatu *top event* hingga pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) [13]. Tujuan dari metode FTA adalah untuk menentukan faktor yang kemungkinan terjadi dampak kegagalan, mendeteksi tahapan peristiwa yang mungkin menjadi dampak kegagalan, menganalisis 6 kemungkinan sumber risiko dan menginvestigasi kegagalan [14]. Sumber risiko pada penelitian [15] meliputi faktor *procedure* (prosedur), *man* (sumber daya manusia), *material* (bahan baku dan bahan tambahan), *method* (metode atau proses), *machine* (mesin dan peralatan), dan *environment* (lingkungan kerja). Faktor-faktor ini bisa diterapkan sepadan dengan keperluan analisis 16 dilakukan.

17 Langkah-langkah dari metode *fault tree analysis (FTA)* adalah sebagai berikut [13]:

1. Mengidentifikasi *top level event* berwujud jenis kerusakan yang terbentuk sebelumnya (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem.
2. Membuat dia 16 n pohon kesalahan menggunakan simbol-simbol pada *fault tree analysis (FTA)*.
3. Menganalisa pohon kesalahan.

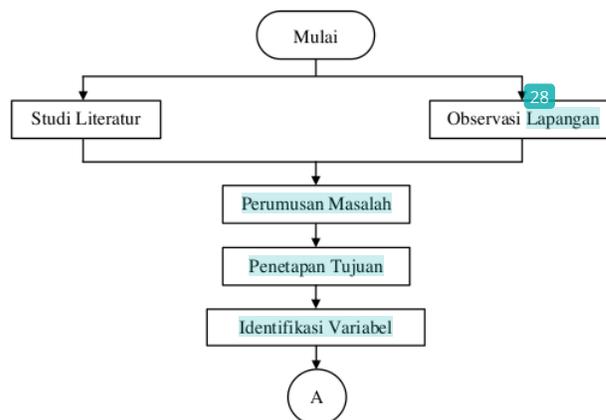
Simbol-simbol yang diterapkan untuk pembuatan *fault tree analysis (FTA)* adalah sebagaimana pada tabel 6 berikut.

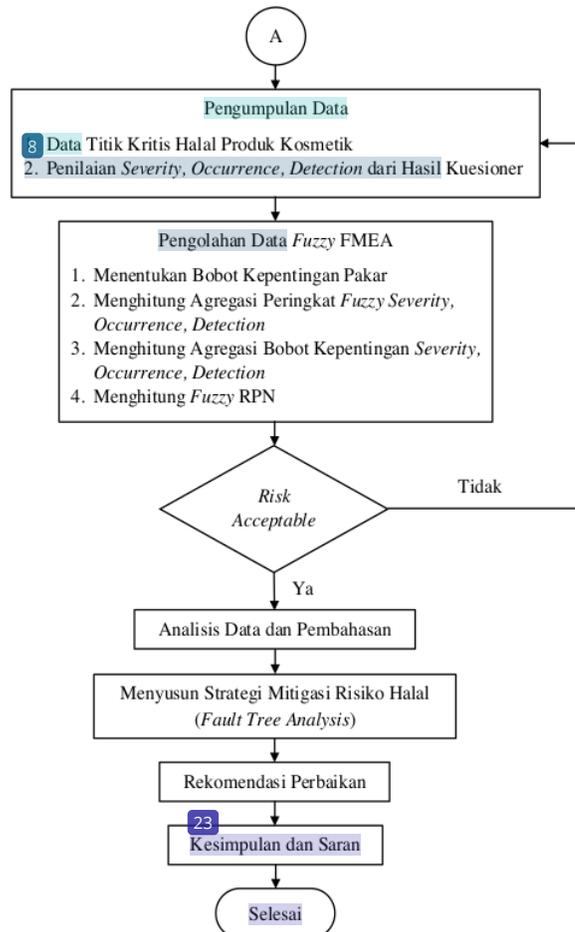
**Tabel 6.** Simbol pada *fault tree analysis (FTA)*

Simbol	Keterangan
	<i>Top event:</i> Kejadian yang dikehendaki pada "puncak" yang akan diteliti lebih lanjut ke arah kejadian dasar lainnya dengan menerapkan gerbang logika untuk menentukan dampak kegagalan.
	<i>Logic event OR:</i> Hubungan secara logika antara <i>input</i> dijelaskan dalam OR.
	<i>Logic event AND:</i> Hubungan secara logika antara <i>input</i> dijelaskan dalam AND.
	<i>Transferred event:</i> Segitiga yang dikenakan simbol transfer. Simbol ini memastikan jika uraian lanjutan kejadian ada di halaman lain.
	<i>Undeveloped event:</i> Kejadian dasar atau <i>basic event</i> yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersajinya informasi.
	<i>Basic event:</i> Kejadian yang tidak diinginkan yang dianggap sebagai akibat dasar sehingga tidak harus dilaksanakan analisa lebih lanjut.

Sumber: [16].

Berikut merupakan alur penelitian yang digunakan bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada secara terstruktur.





**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Identifikasi risiko halal produk kosmetik

Dalam pengambilan data untuk identifikasi risiko halal dilakukan wawancara dengan pihak Koordinator Halal Internal (KAHI). Identifikasi risiko halal dilakukan untuk mengetahui indikator-indikator risiko halal produk kosmetik yang ada pada PT. XYZ. Identifikasi risiko halal dapat dibagi menjadi 6 bagian berdasarkan sumber risikonya yaitu *procedure* (prosedur), *man* (sumber daya manusia), *material* (bahan baku dan bahan tambahan), *method* (metode atau proses), *machine* (mesin dan peralatan), dan *environment* (lingkungan kerja). Adapun indikator risiko halal pada produk kosmetik bisa diamati pada tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Indikator risiko halal produk kosmetik

No	Variabel Risiko	Indikator Risiko
1	<i>Man</i> (Sumber daya manusia)	Penyelia halal belum mengikuti sertifikasi penyelia halal oleh lembaga yang diakui selama 3 tahun sekali
2		Nilai karyawan tidak memenuhi standar penilaian pada evaluasi pelatihan halal setiap 1 tahun sekali

3		Bahan terkontaminasi dengan bahan yang najis
4	<i>Material</i>	Bahan baru tidak terdaftar dan disetujui LPPOM MUI
5	(Bahan baku dan bahan tambahan)	Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya
6	<i>Machine</i>	Peralatan dan fasilitas proses produksi tidak dikhususkan untuk memproduksi produk halal
7	(Mesin dan peralatan)	Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan <i>record</i> kebersihan
8		<i>Flowchart</i> proses produksi kosmetik tidak sesuai dengan regulasi SJPH
9	<i>Method</i>	Sistem administrasi penyimpanan bahan dan produk jadi tidak dijalankan dengan baik
10	(Metode atau proses)	Proses penyimpanan atau <i>layout</i> penataan bahan dan produk jadi tercampur antara yang halal dan tidak halal
11		Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal
12	<i>Environment</i>	Alat transportasi dan distribusi bahan atau produk jadi tidak dalam keadaan bersih dan suci dari najis
13	(Lingkungan kerja)	Lingkungan kerja tidak bersih dan steril yang memungkinkan terkontaminasi pada bahan atau produk jadi
14		Formula baku yang tersimpan tidak sama dengan formula yang digunakan di produksi
15	<i>Procedure</i>	Penerimaan bahan datang tidak dilakukan pemeriksaan <i>checklist</i> halal
16	(Prosedur)	Produk yang tidak memenuhi kriteria belum dilakukan penanganan yang baik

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan 16 indikator risiko halal pada produk kosmetik. Untuk variabel *man* terdapat 2 indikator risiko, variabel *material* terdapat 3 indikator risiko, variabel *machine* terdapat 2 indikator risiko, variabel *method* terdapat 4 indikator risiko, variabel *environment* terdapat 2 indikator risiko, dan variabel *procedure* terdapat 3 indikator risiko.

### 1. Pengolahan data Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (F-FMEA)

#### 1. Penentuan bobot *severity*, *occurrence*, dan *detection*

Untuk melakukan analisis risiko halal, metode Fuzzy FMEA digunakan untuk menghitung bobot *severity*, *occurrence*, dan *detection* dari kuesioner dengan dinilai oleh dua responden. Responden yang dipilih adalah responden yang berkompeten. Responden pertama adalah dari bagian Koordinator Halal Internal (KAHI) dan responden kedua adalah dari bagian Manager Quality Control (QC). Kedua responden tersebut diberikan pembobotan berdasarkan kompetensi mereka. Responden pertama diberikan bobot sebesar 60% kemudian untuk responden kedua diberikan bobot 40%, oleh karena itu bobot yang diberikan kepada masing-masing responden harus proporsional yaitu bobot total dari keseluruhan responden adalah 100%. Hasil penilaian kuesioner kemudian diubah kedalam bahasa linguistik FMEA, kemudian dari bahasa linguistik tersebut bisa digunakan dalam menentukan nilai bilangan fuzzy yang diberikan untuk masing-masing risiko halal pada PT. XYZ. Berikut ini adalah hasil pembobotan *severity*, *occurrence*, dan *detection* beserta nilai linguistik FMEA dapat diamati pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil pembobotan *severity*, *occurrence*, dan *detection*

No	Variabel	Indikator Risiko	Responden	S	O	D	Nilai Linguistik		
							S	O	D
1	6 <i>Man</i> (Sumber daya manusia)	Penyelia halal belum mengikuti sertifikasi penyelia halal oleh lembaga yang diakui selama 3 tahun sekali	R1	6	5	5	M	M	M
			R2	6	7	4	M	H	MH
2		Nilai karyawan tidak memenuhi standar penilaian pada evaluasi pelatihan halal setiap 1 tahun sekali	R1	6	8	3	M	H	H
			R2	6	7	3	M	H	H
3	<i>Material</i> (Bahan baku dan bahan tambahan)	Bahan terkontaminasi dengan bahan yang najis	R1	10	7	3	HWOW	H	H
			R2	10	10	2	HWOW	VH	VH
4		Bahan baru tidak terdaftar dan disetujui LPPOM MUI	R1	10	5	3	HWOW	M	H
			R2	8	8	3	VH	H	H

5		Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya	R1	8	7	5	VH	H	M
			R2	8	8	4	VH	H	MH
6	Machine (Mesin dan peralatan)	Peralatan dan fasilitas proses produksi tidak dikhususkan untuk memproduksi produk halal	R1	10	8	3	HWOW	H	H
			R2	8	8	3	VH	H	H
7		Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan <i>record</i> kebersihan	R1	8	8	5	VH	H	M
			R2	7	7	4	H	H	MH
8		Flowchart proses produksi kosmetik tidak sesuai dengan regulasi SJPH	R1	6	5	3	M	M	H
			R2	8	8	3	VH	H	H
9	Method (Metode atau proses)	Sistem administrasi penyimpanan bahan dan produk jadi tidak dijalankan dengan baik	R1	6	8	5	M	H	M
			R2	6	7	4	M	H	MH
10		Proses penyimpanan atau <i>layout</i> penataan bahan dan produk jadi tercampur antara yang halal dan tidak halal	R1	8	8	5	VH	H	M
			R2	8	8	3	VH	H	H
11		Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal	R1	8	8	6	VH	H	L
			R2	6	7	5	M	H	M
12	Environment (Lingkungan kerja)	Alat transportasi dan distribusi bahan atau produk jadi tidak dalam keadaan bersih dan suci dari najis	R1	7	3	2	H	L	VH
			R2	7	6	3	H	M	H
13		Lingkungan kerja tidak bersih dan steril yang memungkinkan terkontaminasi pada bahan atau produk jadi	R1	8	4	2	VH	M	VH
			R2	7	7	3	H	H	H
14		Formula baku yang tersimpan tidak sama dengan formula yang digunakan di produksi	R1	10	5	4	HWOW	M	MH
			R2	8	8	3	VH	H	H
15	Procedure (Prosedur)	Penerimaan bahan datang tidak dilakukan pemeriksaan <i>checklist</i> halal	R1	7	5	3	H	M	H
			R2	7	6	3	H	M	H
16		Produk yang tidak memenuhi kriteria belum dilakukan penanganan yang baik	R1	10	8	4	HWOW	H	MH
			R2	8	7	3	VH	H	H

## 2. Perhitungan agregasi fuzzy rating severity, occurrence, dan detection

Dalam tahap ini untuk menghasilkan nilai agregasi fuzzy rating didapatkan dari nilai fuzzy number atau bilangan fuzzy dikalikan dengan bobot masing-masing responden, kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai agregasi fuzzy rating dari severity ( $\bar{R}_i^S$ ), occurrence ( $\bar{R}_i^O$ ), dan detection ( $\bar{R}_i^D$ ) pada setiap indikator risiko halal. Adapun hasil dari perhitungan agregasi fuzzy rating severity, occurrence, dan detection dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

**Tabel 9.** Hasil perhitungan agregasi fuzzy rating severity, occurrence, dan detection

No	Indikator Risiko	$\bar{R}_i^S = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^S$	$\bar{R}_i^O = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^O$	$\bar{R}_i^D = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \bar{R}_{ij}^D$
1	Penyelia halal belum mengikuti sertifikasi penyelia halal oleh lembaga yang diakui selama 3 tahun sekali	5	6	7
2	Nilai karyawan tidak memenuhi standar penilaian pada evaluasi pelatihan halal setiap 1 tahun sekali	5	6	7
3	Bahan terkontaminasi dengan bahan yang najis	9	10	10
4	Bahan baru tidak terdaftar dan disetujui LPPOM MUI	8.2	9.2	9.6
5	Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya	7	8	9

6	Peralatan dan fasilitas proses produksi tidak dikhususkan untuk memproduksi produk halal	8.2	9.2	9.6	9	6	7	8	9	7.5	2	3	4	3
7	Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan <i>record</i> kebersihan <i>Flowchart</i> proses produksi	6.6	7.6	8.6	7.6	6	7	8	9	7.5	3.6	4.6	5.6	4.6
8	kosmetik tidak sesuai dengan regulasi SJPH	5.8	6.8	7.8	6.8	4.2	5.2	6.8	7.8	6	2	3	4	3
9	Sistem administrasi penyimpanan bahan dan produk jadi tidak dijalankan dengan baik	5	6	7	6	6	7	8	9	7.5	3.6	4.6	5.6	4.6
10	Proses penyimpanan atau <i>layout</i> penataan bahan dan produk jadi tercampur antara yang halal dan tidak halal	7	8	9	8	6	7	8	9	7.5	3.2	4.2	5.2	4.2
11	Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal	6.2	7.2	8.2	7.2	6	7	8	9	7.5	4.6	5.6	6.6	5.6
12	Alat transportasi dan distribusi bahan atau produk jadi tidak dalam keadaan bersih dan suci dari najis	6	7	8	7	1.8	2.8	4.2	5.2	3.5	1.4	2.4	3.4	2.4
13	Lingkungan kerja tidak bersih dan steril yang memungkinkan terkontaminasi pada bahan atau produk jadi	6.6	7.6	8.6	7.6	4.2	5.2	6.8	7.8	6	1.4	2.4	3.4	2.4
14	Formula baku yang tersimpan tidak sama dengan formula yang digunakan di produksi	8.2	9.2	9.6	9	4.2	5.2	6.8	7.8	6	2.6	3.6	4.6	3.6
15	Penerimaan bahan datang tidak dilakukan pemeriksaan <i>checklist</i> halal	6	7	8	7	3	4	6	7	5	2	3	4	3
16	Produk yang tidak memenuhi kriteria belum dilakukan penanganan yang baik	8.2	9.2	9.6	9	6	7	8	9	7.5	2.6	3.6	4.6	3.6

### 3. Perhitungan agregasi bobot kepentingan *severity*, *occurance*, dan *detection*

Untuk menghitung agregasi bobot kepentingan pada faktor *severity*, *occurance*, dan *detection* diperoleh dari pembobotan pada setiap faktor yang ditentukan oleh 25 pakar dibidang halal. Nilai bobot pada setiap faktor ada 5 tingkatan nilai linguistik atau bisa disebut *fuzzy weight* yaitu, *Very Low (VL)*, *Low (L)*, *Medium (M)*, *High (H)*, *Very High (VH)*. Setelah ditentukan nilai linguistik pada masing-masing faktor kemudian diubah dalam bilangan *fuzzy*. Tahap selanjutnya dilakukan perkalian yaitu bilangan *fuzzy* dan bobot responden yang telah diketahui. Kemudian hasil perkalian dirata-rata untuk menghasilkan nilai agregasi bobot kepentingan dari *severity* ( $\bar{W}^S$ ), *occurance* ( $\bar{W}^O$ ) dan *detection* ( $\bar{W}^D$ ). Adapun hasil perhitungan agregasi bobot kepentingan dari *severity*, *occurance*, dan *detection* dapat diamati pada tabel 10 berikut.

**Tabel 10.** Hasil perhitungan agregasi bobot kepentingan *severity*, *occurance*, dan *detection*

Faktor	W	Rating	FN				W x FN			$\bar{W}^S$
<i>Severity</i>	R1	0.6	VH	0.75	1	1	0.45	0.6	0.6	0.85
	R2	0.4	H	0.5	0.75	1	0.2	0.3	0.4	
	Total						0.65	0.9	1	
<i>Occurance</i>	R1	0.6	M	0.25	0.5	0.75	0.15	0.3	0.45	0.6
	R2	0.4	H	0.5	0.75	1	0.2	0.3	0.4	
	Total						0.35	0.6	0.85	
<i>Detection</i>	R1	0.6	M	0.25	0.5	0.75	0.15	0.3	0.45	0.6
	R2	0.4	H	0.5	0.75	1	0.2	0.3	0.4	
	Total						0.35	0.6	0.85	

4. Perhitungan **Fuzzy Risk Priority Number (FRPN)**

Pada penyelesaian akhir dari **Fuzzy FMEA** adalah menentukan **nilai Fuzzy RPN**. Nilai ini didapatkan dari pembagian nilai  $(\tilde{W}^S)$ ,  $(\tilde{W}^O)$ ,  $(\tilde{W}^D)$  dengan total ketiga bobot kepentingan itu, kemudian dikalikan dengan nilai  $(\tilde{R}_i^S)$ ,  $(\tilde{R}_i^O)$ ,  $(\tilde{R}_i^D)$  lalu hasil dari **18** etiga faktor tersebut dikalikan sehingga didapatkan nilai **Fuzzy RPN**. Adapun hasil dari perhitungan **Fuzzy RPN** dapat diamati pada tabel 11 berikut.

**Tabel 11. Hasil perhitungan FRPN**

No	Indikator Risiko	$(R_i^S) \frac{\tilde{W}^S}{\tilde{W}^S + \tilde{W}^O + \tilde{W}^D}$	$(R_i^O) \frac{\tilde{W}^O}{\tilde{W}^S + \tilde{W}^O + \tilde{W}^D}$	$(R_i^D) \frac{\tilde{W}^D}{\tilde{W}^S + \tilde{W}^O + \tilde{W}^D}$	FRPN	Rating
1	Penyelia halal belum mengikuti sertifikasi penyelia halal oleh lembaga yang diakui selama 3 tahun sekali	2.49	1.76	1.35	5.88	10
2	Nilai karyawan tidak memenuhi standar penilaian pada evaluasi pelatihan halal setiap 1 tahun sekali	2.49	2.20	0.88	4.80	12
3	Bahan terkontaminasi dengan bahan yang najis	4.01	2.40	0.76	7.32	7
4	Bahan baru tidak terdaftar dan disetujui LP POM MUI	3.73	1.76	0.88	5.75	11
5	Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya	3.32	2.20	1.35	9.80	2
6	Peralatan dan fasilitas proses produksi tidak dikhususkan untuk memproduksi produk halal	3.73	2.20	0.88	7.19	8
7	Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan <i>record</i> kebersihan	3.15	2.20	1.35	9.31	3
8	<i>Flowchart</i> proses produksi kosmetik tidak sesuai dengan regulasi SJPH	2.82	1.76	0.88	4.35	13
9	Sistem administrasi penyimpanan bahan dan produk jadi tidak dijalankan dengan baik	2.49	2.20	1.35	7.35	6
10	Proses penyimpanan atau <i>layout</i> penataan bahan dan produk jadi tercampur antara yang halal dan tidak halal	3.32	2.20	1.23	8.95	4
11	Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal	2.99	2.20	1.64	10.74	1
12	Alat transportasi dan distribusi bahan atau produk jadi tidak dalam keadaan bersih dan suci dari najis	2.90	1.02	0.70	2.09	16
13	Lingkungan kerja tidak bersih dan steril yang memungkinkan terkontaminasi pada bahan atau produk jadi	3.15	1.76	0.70	3.89	14
14	Formula baku yang tersimpan tidak sama dengan formula yang digunakan di produksi	3.73	1.76	1.05	6.90	9
15	Penerimaan bahan datang tidak dilakukan pemeriksaan <i>checklist</i> halal	2.90	1.46	0.88	3.73	15
16	Produk yang tidak memenuhi kriteria belum dilakukan penanganan yang baik	3.73	2.20	1.05	8.63	5

Berdasarkan hasil perhitungan FRPN pada tabel 11 menunjukkan tiga peringkat **2** risiko halal tertinggi. Risiko tertinggi pertama adalah proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal dengan nilai **10,74** dan termasuk dalam kategori risiko **Very High (VH)**. Risiko tertinggi yang kedua adalah penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya dengan nilai **9,80** dan termasuk dalam kategori risiko **Very High**

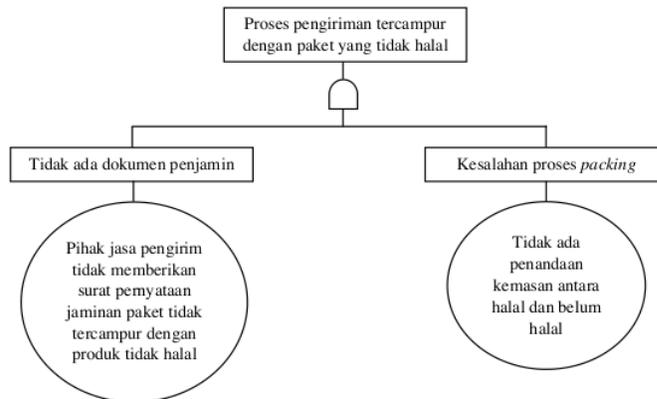
(VH). Risiko tertinggi yang ketiga adalah peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan dengan nilai 9,31 dan termasuk dalam kategori risiko *Very High* (VH).

### C. Penyusunan strategi mitigasi risiko halal dengan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Setelah melakukan analisis *Fuzzy* FMEA, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis untuk memberikan perbaikan berdasarkan tiga risiko halal dengan nilai FRPN tertinggi menggunakan metode FTA. Adapun diagram FTA dari tiga risiko halal dengan nilai FRPN tertinggi dapat dilihat pada gambar 2 hingga gambar 4 berikut ini.

#### 1. Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal

Berikut ini adalah diagram FTA dari risiko proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal.

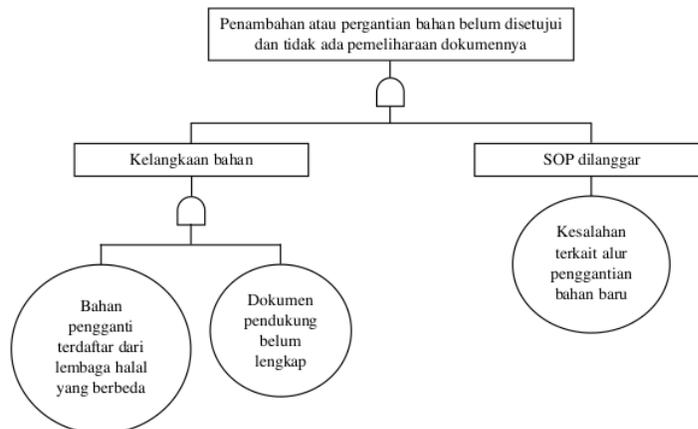


**Gambar 2.** Diagram FTA risiko proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa *top event* risiko halal produk kosmetik adalah "proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal" kemudian memiliki dua *intermediate event* dan dua *basic event*. Potensi penyebab risiko ini disebabkan oleh dua faktor antara lain tidak ada dokumen penjamin dan kesalahan proses *packing*. Pada faktor tidak ada dokumen penjamin dikarenakan pihak jasa pengirim tidak memberikan atau menyediakan surat pernyataan jaminan bahwa paket tidak tercampur dengan produk yang tidak halal. Pada faktor kesalahan proses *packing* dikarenakan tidak ada penandaan pada kemasan untuk produk halal dengan produk yang belum halal.

#### 2. Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya

Berikut ini adalah diagram FTA dari risiko penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya.

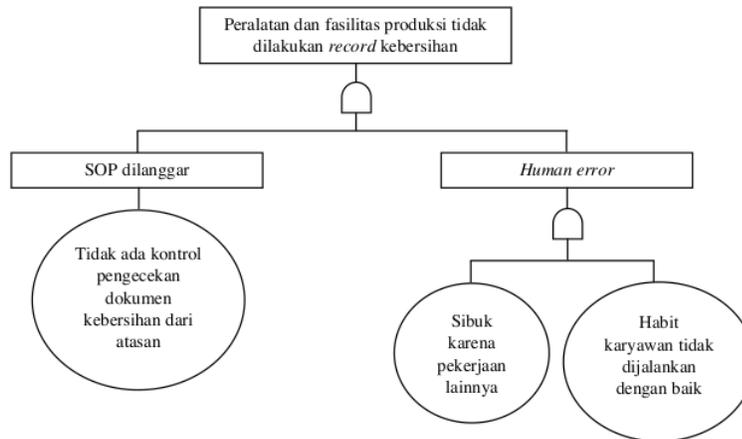


**Gambar 3.** Diagram FTA risiko penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa *top event* risiko halal produk kosmetik adalah “penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya” kemudian memiliki dua *intermediate event* dan empat *basic event*. Potensi penyebab risiko ini disebabkan oleh dua faktor antara lain kelangkaan bahan dan SOP dilanggar. Pada faktor kelangkaan bahan dikarenakan bahan pengganti terdaftar dari lembaga halal yang berbeda, selain itu dokumen pendukungnya belum terlengkapi. Pada faktor SOP dilanggar dikarenakan kesalahan terkait alur penggantian bahan baru.

3. Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan

Berikut ini adalah diagram FTA dari risiko peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan.



**Gambar 4.** Diagram FTA risiko peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa *top event* risiko halal produk kosmetik adalah “peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan” kemudian memiliki dua *intermediate event* dan tiga *basic event*. Potensi penyebab risiko ini disebabkan oleh dua faktor antara lain SOP dilanggar dan *human error*. Pada faktor SOP dilanggar dikarenakan tidak adanya kontrol pengecekan dokumen kebersihan dari atasan. Pada faktor *human error* dikarenakan karyawan sibuk dengan pekerjaan lainnya sehingga lupa tidak melakukan proses *record* kebersihan, selain itu dikarenakan habit karyawan tidak dijalankan dengan baik.

#### D. Rekomendasi perbaikan

Pada tahap penyusunan strategi mitigasi risiko halal dengan metode FTA bertujuan untuk menciptakan *output* dalam wujud rekomendasi perbaikan untuk pihak perusahaan tentang cara mengatasi risiko halal yang terkait pada produk kosmetik. Tiga indikator risiko halal yang memiliki nilai FRPN tertinggi adalah sebagai prioritas utama dalam memberikan rekomendasi perbaikan. Adapun rekomendasi perbaikan hasil dari metode FTA dapat diamati pada tabel 12 berikut.

**Tabel 12.** Hasil rekomendasi perbaikan

No	<i>Top Event</i>	<i>Intermediate Event</i>	<i>Basic Event</i>	Rekomendasi Perbaikan
1	Proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal	Tidak ada dokumen penjamin	Pihak jasa pengirim tidak memberikan surat pernyataan jaminan paket tidak tercampur dengan produk tidak halal	Menggunakan jasa kurir dari perusahaan sendiri
		Kesalahan proses <i>packing</i>	Tidak ada penandaan kemasan antara halal dan belum halal	Menggunakan jasa kirim baru yang menyediakan dokumen penjamin Diberikan kemasan yang berbeda antara produk halal dan belum halal

			Dilakukan pengecekan sebelum pengiriman
2	Penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya	Kelangkaan bahan	Bahan pengganti terdaftar dari lembaga halal yang berbeda
			Selalu melakukan pengecekan di <i>website</i> BPJH apakah lembaga halal dari luar diakui di Indonesia
			Melakukan pengecekan kelengkapan dokumen pendukung bahan baku
		SOP dilanggar	Kesalahan terkait alur penggantian bahan baru
			Melakukan perbaikan SOP terkait alur penggantian bahan baru
			Edukasi SOP terbaru
3	Peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan <i>record</i> kebersihan	SOP dilanggar	Tidak ada kontrol pengecekan dokumen kebersihan dari atasan
			Pemeriksaan dokumen kebersihan setiap kegiatan produksi
			Edukasi SOP
		<i>Human error</i>	Sibuk karena pekerjaan lainnya
			Menegaskan kembali <i>jobdesk</i> karyawan
			Memotivasi karyawan dengan baik agar <i>habit</i> dalam bekerja lebih positif
			Memberi sanksi tegas jika <i>habit</i> buruk dilakukan terus menerus

Berdasarkan tabel hasil rekomendasi perbaikan diketahui bahwa pada risiko “proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal” dihasilkan empat rekomendasi perbaikan untuk mengatasi risiko halal pada produk kosmetik adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan jasa kurir dari perusahaan sendiri.
2. Menggunakan jasa kirim baru yang menyediakan dokumen penjamin.
3. Diberikan kemasan yang berbeda antara produk halal dan belum halal.
4. Dilakukan pengecekan sebelum pengiriman.

Berdasarkan tabel hasil rekomendasi perbaikan diketahui bahwa pada risiko “penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya” dihasilkan empat rekomendasi perbaikan untuk mengatasi risiko halal pada produk kosmetik adalah sebagai berikut.

1. Selalu melakukan pengecekan di *website* BPJH apakah lembaga halal dari luar diakui di Indonesia.
2. Melakukan pengecekan kelengkapan dokumen pendukung bahan baku.
3. Melakukan perbaikan SOP terkait alur penggantian bahan baru.
4. Edukasi SOP terbaru.

Berdasarkan tabel hasil rekomendasi perbaikan diketahui bahwa pada risiko “peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan” dihasilkan lima rekomendasi perbaikan untuk mengatasi risiko halal pada produk kosmetik adalah sebagai berikut.

1. Pemeriksaan dokumen kebersihan setiap kegiatan produksi.
2. Edukasi SOP.
3. Menegaskan kembali *jobdesk* karyawan.
4. Memotivasi karyawan dengan baik agar *habit* dalam bekerja lebih positif.
5. Memberi sanksi tegas jika *habit* buruk dilakukan terus menerus.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis risiko halal pada produk kosmetik dengan metode *Fuzzy* FMEA dan FTA di PT. XYZ dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

1. Terdapat 16 titik kritis halal kosmetik atau sebagai indikator risiko halal yaitu penyelia halal belum mengikuti sertifikasi penyelia halal oleh lembaga yang diakui selama 3 tahun sekali, nilai karyawan tidak memenuhi standar penilaian pada evaluasi pelatihan halal setiap 1 tahun sekali, bahan terkontaminasi dengan bahan yang najis, bahan baru tidak terdaftar dan disetujui LPPOM MUI, penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya, peralatan dan fasilitas proses produksi tidak dikhususkan untuk memproduksi produk halal, peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan, *flowchart* proses produksi kosmetik tidak sesuai dengan regulasi SJPH, sistem administrasi penyimpanan bahan dan produk jadi tidak dijalankan dengan baik, proses penyimpanan atau *layout* penataan bahan dan produk jadi tercampur antara yang halal dan tidak halal, proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal, alat transportasi dan distribusi bahan atau produk jadi tidak dalam keadaan bersih dan suci dari najis, lingkungan kerja tidak bersih dan steril yang memungkinkan terkontaminasi pada bahan atau produk jadi, formula baku yang tersimpan tidak sama dengan formula yang digunakan di produksi, penerimaan bahan datang tidak dilakukan pemeriksaan *checklist* halal, produk yang tidak memenuhi kriteria belum dilakukan penanganan yang baik.
2. Prioritas titik kritis halal tertinggi diambil dari tiga nilai FRPN tertinggi yaitu risiko tertinggi pertama adalah proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal dengan nilai 10,74 dan termasuk dalam kategori risiko *Very High* (VH). Risiko tertinggi yang kedua adalah penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya dengan nilai 9,80 dan termasuk dalam kategori risiko *Very High* (VH). Risiko tertinggi yang ketiga adalah peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan dengan nilai 9,31 dan termasuk dalam kategori risiko *Very High* (VH).
3. Berikut merupakan solusi untuk mengendalikan risiko halal kosmetik dihasilkan beberapa rekomendasi perbaikan berdasarkan tiga indikator risiko halal dengan nilai FRPN tertinggi. Pada risiko “proses pengiriman tercampur dengan paket yang tidak halal” dihasilkan empat rekomendasi perbaikan yaitu menggunakan jasa kurir dari perusahaan sendiri, menggunakan jasa kirim baru yang menyediakan dokumen penjamin, diberikan kemasan yang berbeda antara produk halal dan belum halal, dilakukan pengecekan sebelum pengiriman.  
Pada risiko “penambahan atau pergantian bahan belum disetujui dan tidak ada pemeliharaan dokumennya” dihasilkan empat rekomendasi perbaikan yaitu selalu melakukan pengecekan di *website* BPJH apakah lembaga halal dari luar diakui di Indonesia, melakukan pengecekan kelengkapan dokumen pendukung bahan baku, melakukan perbaikan SOP terkait alur pergantian bahan baru, edukasi SOP terbaru.  
Pada risiko “peralatan dan fasilitas produksi tidak dilakukan *record* kebersihan” dihasilkan lima rekomendasi perbaikan yaitu pemeriksaan dokumen kebersihan setiap kegiatan produksi, edukasi SOP, menegaskan kembali *jobdesk* karyawan, memotivasi karyawan dengan baik agar *habit* dalam bekerja lebih positif, memberi sanksi tegas jika *habit* buruk dilakukan terus menerus.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Bantuan dan kontribusi dari seluruh pihak sangat penting untuk keberhasilan dalam penyelesaian penelitian ini. Oleh karena itu rasa terima kasih disampaikan teruntuk pihak dari Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang sudah memberikan pengarahannya serta bimbingannya untuk penelitian ini, dan juga untuk pihak dari PT. XYZ yang sudah berkenan sebagai responden dari kuesioner penelitian ini serta memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT. XYZ.

### REFERENSI

- [1] N. De Nastiti and L. A. Perguna, “KONSTRUKSI KONSUMEN MUSLIM TERHADAP LABELLING HALAL PADA PRODUK KOSMETIK (STUDI FENOMENOLOGI PENGGUNAAN KOSMETIK HALAL DI KALANGAN MAHASISWI DI KOTA MALANG,” *J. Anal. Sociol.*, vol. 9, no. 1, pp. 197–211, May 2020, doi: 10.20961/jas.v9i1.37671.
- [2] L. Biati, R. Suprpto, Mamlukhah, and S. Muliana, “PENGARUH KUALITAS PRODUK HALAL DAN RELIGIUSITAS TERHADAP MINAT BELI KONSUMEN PRODUK KOSMETIK WARDAH MAHASISWI IAIIDA BLOKAGUNG KARANGDORO TEGALSARI BANYUWANGI,” *J. Ekon. Syariah Darussalam*, vol. 3, no. 2, pp. 148–159, 2022.
- [3] A. Risdiyani, “PENGARUH HALAL KNOWLEDGE, ISLAMIC RELIGIOSITY, DAN HALAL LIFESTYLE TERHADAP PENILAIAN PRODUK KOSMETIK DAN KEPUTUSAN PEMBELIAN KOSMETIK HALAL,” *Cross-border*, vol. 6, no. 1, pp. 95–106, 2023.
- [4] D. T. Candra and F. A. Yuliansyah, “Membuat Brand Kosmetik dengan cara Maklon kosmetik,” *HUBISINTEK*, vol. 2, no. 1, pp. 612–615, 2022.
- [5] R. A. Moore, J. W. Rudolf, and R. L. Schmidt, “Risk Analysis for Quality Control Part 2: Theoretical Foundations for Risk Analysis,” *J. Appl. Lab. Med.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–33, 2023, doi: 10.1093/jalm/jfac106.

- 
- [6] A. F. Rumpuin, D. Wahjudi, and D. Prayogo, "PENGEMBANGAN MODEL MITIGASI RISIKO KETERLAMBATAN PROYEK BERBASIS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS: STUDI KASUS DI PT X," *Dimens. Utama Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 47–58, 2020, doi: 10.9744/duts.7.1.47-58.
- [7] H. C. Wahyuni, B. I. Putra, P. Handayani, and W. U. Maulidah, "Risk Assessment and Mitigation Strategy in The Halal Food Supply Chain in The Covid-19 Pandemic," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.23917/jiti.v20i1.12973.
- [8] L. P. S. Hartanti, J. Mulyono, and V. Mayang, "FMEA dan Fuzzy FMEA dalam Penilaian Risiko Lean Waste di Industri Manufaktur," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 293–304, 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i2.50552.
- [9] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 145–154, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i3i3.44.
- [10] A. I. D. Mede, W. Roessali, and S. Nurfadilah, "Analisis Risiko Produksi Karet Ribbed Smoked Sheet ( Studi Kasus di Kebun Merbuh , PTPN IX )," *LITBANG*, vol. 19, no. 1, pp. 57–70, 2021.
- [11] S. Sucipto, D. R. L. Putra, and M. Effendi, "Analisis Risiko Produksi Daging Sapi di Rumah Potong Hewan Menggunakan Metode Fuzzy FMEA (Studi Kasus di RPH X)," *J. Agroindustri Halal*, vol. 4, no. 2, pp. 130–141, 2018, doi: 10.30997/jah.v4i2.1248.
- [12] R. Septifani, I. Santoso, and Z. Pahlevi, "ANALISIS RISIKO PRODUKSI FRESTEA MENGGUNAKAN FUZZY FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FUZZY FMEA) DAN FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FUZZY AHP) (STUDI KASUS DI PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA BANDUNG PLANT)," *Proc. Natl.*, vol. 2, pp. 13–21, 2018.
- [13] W. Kurniawan, D. K. Sari, and F. Sabrina, "Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis pada Produk Punch Extruding Red di PT. Jaya Mandiri Indotech," *EKOMBIS Rev. J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 152–166, 2022, doi: 10.37676/ekombis.v10i1.1748.
- [14] Y. N. Safrudin and T. Rahman, "Analisis Penyebab Cacat dan Usulan Perbaikan dengan Metode Fault Tree Analysis pada Proses Drawing di PT. XYZ," *J. Rekayasa Sist. dan Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 55–62, 2021.
- [15] B. A. Kinanti, T. Pujiyanto, and R. Kastaman, "Analisis Titik Kritis Halal pada Proses Produksi di Komunitas UKM Aksara Cimahi Menggunakan Failure Mode Effect Analysis (FMEA)," *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 4, no. 4, pp. 738–751, 2020.
- [16] N. F. Fatma and D. E. M. Putra, "Usulan Perbaikan Pada Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT. Surya Toto Indonesia Tbk Divisi Sanitary Dengan Metode HIRA Dan FTA," *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 1, pp. 27–42, 2021.

**Conflict of Interest Statement:**

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

# Revisi paper skripsi khafidin5

## ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://ejournal.bappeda.jatengprov.go.id">ejournal.bappeda.jatengprov.go.id</a> Internet Source	2%
3	Wildatus Sholichah, Iwan Vanany, Adi Soeprijanto, Moch. Khoirul Anwar, Lilik Fatmawati. "Analisis Risiko Makanan Halal Di Restoran Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis", Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 2017 Publication	2%
4	<a href="http://ejurnal.its.ac.id">ejurnal.its.ac.id</a> Internet Source	1%
5	Submitted to Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah Mada Student Paper	1%
6	<a href="http://jepa.ub.ac.id">jepa.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://downloads.hindawi.com">downloads.hindawi.com</a> Internet Source	1%

8	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1 %
9	<a href="http://journal.iaisambas.ac.id">journal.iaisambas.ac.id</a> Internet Source	1 %
10	<a href="http://ejournal.iaida.ac.id">ejournal.iaida.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://repo.unand.ac.id">repo.unand.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://pastebin.com">pastebin.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://jurnal.unived.ac.id">jurnal.unived.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://repository.uksw.edu">repository.uksw.edu</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://smartlib.umri.ac.id">smartlib.umri.ac.id</a> Internet Source	<1 %

20	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	<1 %
21	<a href="http://jr.si.telkomuniversity.ac.id">jr.si.telkomuniversity.ac.id</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="http://repository.lib.ncsu.edu">repository.lib.ncsu.edu</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://ejournal.widyamataram.ac.id">ejournal.widyamataram.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://journal.ubb.ac.id">journal.ubb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
25	<a href="http://adoc.tips">adoc.tips</a> Internet Source	<1 %
26	<a href="http://download.garuda.kemdikbud.go.id">download.garuda.kemdikbud.go.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://ojs.unida.ac.id">ojs.unida.ac.id</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://juminten.upnjatim.ac.id">juminten.upnjatim.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
30	Iwamoto, T.. "Evaluation of B-mode ultrasonographic images of carotid lesions by computer analysis as compared with visual	<1 %

# assessment", Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 200303

Publication

31

[cstrike.exkill.de](http://cstrike.exkill.de)

Internet Source

<1 %

32

[repositorio.utc.edu.ec](http://repositorio.utc.edu.ec)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 10 words