

Analysis of the Risk Using Risk Breakdown Structure Method, House Of Risk and Halal Standard Restaurant **[Analisis Risiko Dengan Metode Risk Breakdown Structure, House Of Risk dan Standar Halal Restoran]**

Anis Ibral Firasil Adam¹⁾, Hana Catur Wahyuni ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hanacatur@umsida.ac.id

Abstract. Restaurant, which implements halal standards, faces several operational risks that could impact the quality, safety, and halal certification of its food. These risks include inconsistent ingredients, potential adulteration with non-halal ingredients, staff lack of knowledge of halal practices, and weak management systems. This study aims to identify, understand, and rank the risks that impact halal standards, and identify effective ways to address them. The Risk Breakdown Structure (RBS) method was used to categorize risk sources, and the first and second phases of the House of Risk method helped determine which risks were most important and how to address them based on their seriousness, frequency, and relationship to the people or objects involved. Information was gathered through operational observations, conversations with individuals, and questioning. The findings revealed 29 risk situations across six different stages of the restaurant's operations and 15 key risk factors, with the highest score being for overall risk impact. This study aims to help improve systems that ensure halal standards are maintained.

Keywords - Breakdown Structure; House of Risk; Risk Mitigation; Restaurant Halal Standards.

Abstrak. Restoran, yang menerapkan standar halal, menghadapi beberapa risiko operasional yang dapat memengaruhi kualitas, keamanan, dan sertifikasi halal makanannya. Risiko-risiko ini meliputi bahan-bahan yang tidak konsisten, kemungkinan pencampuran dengan bahan non-halal, kurangnya pengetahuan staf tentang praktik halal, dan sistem manajemen yang lemah. Studi ini bertujuan untuk menemukan, memahami, dan memberi peringkat risiko-risiko yang memengaruhi standar halal, serta menemukan cara-cara yang baik untuk menanganinya. Metode Risk Breakdown Structure (RBS) digunakan untuk mengelompokkan sumber-sumber risiko, dan fase pertama dan kedua dari metode House of Risk membantu menentukan risiko mana yang paling penting dan bagaimana menanganinya berdasarkan seberapa serius risiko tersebut, seberapa sering terjadi, dan bagaimana kaitannya dengan orang atau hal-hal yang terlibat. Informasi dikumpulkan melalui pengamatan operasional, berbicara dengan orang-orang, dan mengajukan pertanyaan. Temuan menunjukkan 29 situasi risiko di enam tahap berbeda dari operasional restoran dan 15 faktor risiko utama, dengan skor tertinggi untuk dampak risiko secara keseluruhan. Penelitian ini dimaksudkan untuk membantu meningkatkan sistem yang memastikan standar halal tetap terjaga.

Kata Kunci - Risk Breakdown Structure; House Of Risk; Mitigasi Risiko; Standar Halal Restoran.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri restoran di sektor *food and beverage* berkembang pesat di wilayah perkotaan, termasuk Sidoarjo, seiring meningkatnya aktivitas masyarakat yang mendorong konsumsi makanan di luar rumah. Selain kualitas produk, restoran dituntut menjaga standar pelayanan dan kebersihan. Bagi restoran yang menargetkan konsumen Muslim, penerapan sistem jaminan halal menjadi aspek penting dalam seluruh proses operasional. Oleh karena itu, manajemen operasional yang terstruktur diperlukan untuk menjamin mutu produk dan menjaga kepercayaan konsumen [1].

Restoran memiliki potensi menghadapi berbagai risiko dalam penerapan standar halal, seperti penggunaan bahan baku yang belum bersertifikat halal, potensi kontaminasi silang, rendahnya tingkat pemahaman dan kedisiplinan karyawan, serta kelemahan dalam pengelolaan administrasi. Apabila risiko-risiko tersebut tidak dikelola secara efektif, hal ini dapat menyebabkan tidak terpenuhinya standar halal, menimbulkan kerugian finansial, dan berdampak negatif terhadap reputasi Restoran [2]. Pendekatan metode seperti *Quality Function Deployment* (QFD) maupun *Servqual* belum mampu menangani risiko secara komprehensif. Oleh karena itu, penggabungan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS) dan *House of Risk* (HOR) diperlukan untuk menyusun pemetaan risiko secara hierarkis serta menetapkan prioritas mitigasinya, sehingga peningkatan kualitas kehalalan produk dapat lebih terarah dan berkelanjutan.

Manajemen mitigasi risiko pada layanan restoran dalam penelitian ini mencakup proses identifikasi serta pemetaan risiko kehalalan, penentuan tingkat prioritas setiap risiko, dan penyusunan strategi mitigasi dengan memanfaatkan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS) dan HOR. RBS digunakan untuk mengklasifikasikan risiko sesuai dengan

sumber yang memicunya [3]. *Metode Risk Breakdown Structure (RBS)* memiliki keunggulan dalam mengklasifikasikan risiko ke dalam *Risk Category* dan *Risk Event* secara hierarkis [4]. *Risk Event* disusun dalam suatu struktur hierarkis, di mana setiap *Risk Category* terdiri atas sejumlah *Risk Event*, sehingga hasil akhir penerapan *Risk Breakdown Structure (RBS)* divisualisasikan dalam bentuk diagram pohon [3]. Sementara itu, metode *House of Risk (HOR)* berfokus pada perumusan langkah-langkah pencegahan dan penanganan risiko serta penetapan prioritas strategi dalam rangka meningkatkan tingkat kehalalan makanan yang disajikan [5]. Metode *House of Risk (HOR)*, juga merupakan pengembangan dari *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *House of Quality (HOQ)* yang menghasilkan strategi mitigasi untuk mencegah kerugian perusahaan [6]. Penggabungan metode RBS dan HOR memungkinkan identifikasi risiko dari tingkat makro hingga mikro serta penentuan mitigasi yang sesuai standar halal [7]. Standar halal restoran berdasarkan Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH) menekankan pada penerapan sistem manajemen yang terintegrasi, tidak terbatas pada kepatuhan terhadap bahan baku semata. Implementasi Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH) secara konsisten memungkinkan restoran untuk menjamin kehalalan produk yang dihasilkan [8].

Penelitian terdahulu yang berfokus pada risiko halal dan menggunakan metode *House of Risk (HOR)* dilakukan oleh [9] dan [10]. Kedua studi tersebut membahas analisis risiko serta perancangan mitigasi dalam halal *supply chain*. Penelitian yang dilakukan [11] mengidentifikasi risiko proses produksi untuk menjamin kehalalan. Penelitian oleh [12] dilakukan dengan menggunakan *Risk Breakdown Structure (RBS)* dan *House of Risk (HOR)* untuk meningkatkan kualitas proses produk dan layanan di industri pangan dan pengaplikasian *Risk Breakdown Structure (RBS)* untuk mengidentifikasi kategori risiko di restoran [13]. Kajian lain oleh [14], dengan menggunakan strategi *House of Risk (HOR)*, yang menggunakan 13 strategi mitigasi untuk mengatasi risiko yang teridentifikasi, perusahaan dapat menurunkan potensi risikonya [14]. Dalam mitigasi risiko manajemen rantai pasokan, metode *House of Risk (HOR)* digunakan untuk memeringkat risiko dari agen risiko dan memilih strategi mitigasi terbaik dan paling efisien [15].

Penelitian ini relevan dengan *Sustainable Development Goals (SDGs)* nomer 3 yang membahas tentang kehidupan sehat dan sejahtera, dan *Sustainable Development Goals (SDGs)* nomer 12 yang membahas tentang konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, guna meningkatkan kualitas kehalalan operasional restoran secara berkelanjutan, untuk bersama-sama mencapai tujuan kualitas, keamanan, dan standar produk di sektor industri makanan [16]. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk: (1) Mengidentifikasi risiko yang berpotensi mempengaruhi kehalalan operasional pada restoran sesuai dengan sistem jaminan produk halal, (2) Memprioritaskan risiko-risiko yang mempengaruhi standar halal terhadap restoran, (3) Menyusun strategi mitigasi atau solusi yang efektif dan optimal guna mengurangi atau mencegah risiko halal yang memiliki tingkat prioritas tertinggi, sehingga dapat meningkatkan jaminan halal.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di AR yang berlokasi di Jl. Cendekia No.7, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan dari bulan September 2025 sampai bulan Februari 2026.

B. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder yang berperan dalam proses pengolahan data.

1. Data Primer dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, serta kuesioner.

- A. Wawancara : Digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kejadian risiko (*risk event*) dan agen risiko (*risk agent*) yang muncul dalam proses operasional restoran terkait pemenuhan standar halal, serta alternatif strategi mitigasi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Narasumber dalam penelitian ini terdiri dari tiga pihak internal restoran yaitu kepala administrasi dan keuangan, kepala staf, staf server atau penyajian.
- B. Kuesioner : Digunakan untuk menilai indikator penelitian yang menjadi dasar pengolahan data pada metode *House of Risk (HOR)* fase 1 dan fase 2. Penyebaran kuesioner penilaian kepada para ahli *expert* yang memiliki pengalaman dan pemahaman mendalam mengenai sistem operasional serta standar halal untuk memperoleh data risiko yang dibutuhkan

2. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur yang meliputi kajian teori mengenai metode *Risk Breakdown Structure (RBS)* dan *House of Risk (HOR)*, indikator penilaian risiko, gambaran umum proses operasional restoran, serta penelitian terdahulu yang membahas mitigasi risiko dalam penerapan standar halal pada proses pengolahan dan penyajian makanan.

3. Risk Breakdown Structure

RBS berfungsi mengelompokkan sumber risiko berdasarkan penyebab atau kategori tertentu sehingga proses mitigasi dapat dilakukan secara lebih efektif dan optimal [17]. *Risk Breakdown Structure (RBS)* merupakan

mengelompokkan berbagai sumber risiko potensial yang dapat memengaruhi operasional restoran, khususnya dalam penerapan standar halal [18].

4. House of Risk

Metode *House of Risk* (HOR) digunakan untuk memberikan penilaian prioritas risiko. HOR memadukan prinsip FMEA untuk menghitung tingkat risiko secara kuantitatif dan prinsip HOQ untuk menentukan prioritas penanganan, sehingga membantu memilih tindakan pencegahan yang paling efektif dalam memitigasi risiko terkait kehalalan produk [19][20]. HOR bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko dengan cara mengurangi faktor risiko [21]. Langkah-langkah HOR yaitu mengurangi kemungkinan terjadinya risiko, mengurangi terjadinya risiko, dan mencegah terjadinya suatu risiko [22]. Metode *House of Risk* (HOR) dalam perencanaan strategis dilaksanakan melalui dua fase, yakni identifikasi risiko dan penanganan risiko [23].

1. House of Risk Fase 1: Identifikasi Risiko

HOR fase 1 berfokus pada identifikasi dan analisis risiko guna menetapkan prioritas sumber risiko yang perlu dilakukan tindakan pencegahan [23] [24]. Adapun tahapan yang dilakukan pada HOR fase 1 adalah sebagai berikut [23]:

- Identifikasi kejadian risiko serta agen risiko.
- Evaluasi skala keparahan (*severity*) dari kejadian risiko. Penelitian dilakukan dalam skala 1-10 sesuai dengan kriteria yang ditunjukkan pada **Tabel 1** dibawah ini:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Severity

Skor	Severity	Deskripsi
1	None	Tidak menimbulkan dampak.
2	Very Slight	Tidak menimbulkan dampak yang berarti terhadap sistem.
3	Slight	Menyebabkan dampak yang sangat kecil terhadap kinerja sistem.
4	Minor	Menyebabkan dampak kecil terhadap kinerja sistem.
5	Moderate	Menyebabkan dampak moderat terhadap kinerja sistem.
6	Significant	Menyebabkan penurunan kinerja sistem, namun sistem masih dapat beroperasi dan berada dalam kondisi aman.
7	Major	Menyebabkan penurunan kinerja sistem yang cukup besar, tetapi sistem masih dapat beroperasi dan aman.
8	Extreme	Menyebabkan sistem tidak dapat beroperasi, namun tidak menimbulkan kondisi berbahaya.
9	Serious	Berpotensi menimbulkan dampak yang berbahaya terhadap sistem.
10	Hazardous	Menyebabkan dampak yang sangat berbahaya.

Sumber: [23]

- Identifikasi tingkat peluang terjadi atau *occurrence* setiap agen risiko dengan skala 1-10 sesuai dengan kriteria yang ditunjukkan pada **Tabel 2** di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Occurrence

Skor	Occurrence	Deskripsi
1	Almost never	Hampir tidak pernah (1 dari 1.500.000)
2	Remote	Sangat jarang (1 dari 150.000)
3	Very slight	Sedikit jarang (1 dari 15.000)
4	Slight	Cukup jarang (1 dari 2.000)
5	Low	Jarang (1 dari 400)
6	Medium	Sedikit sering (1 dari 80)
7	Moderate high	Cukup sering (1 dari 20)
8	High	Sering (1 dari 8)
9	Very high	Sangat sering (1 dari 3)
10	Almost certain	Hampir selalu terjadi (1 dari 2)

Sumber: [23]

- Menetapkan tingkat hubungan antara risk event dan risk agent dengan menggunakan skala penilaian 0, 1, 3, dan 9. Nilai 0 menunjukkan tidak adanya hubungan, nilai 1 menunjukkan hubungan rendah, nilai 3 menunjukkan hubungan sedang, sedangkan nilai 9 menunjukkan hubungan yang tinggi.
- Menentukan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) untuk menetapkan prioritas sumber risiko yang perlu ditangani terlebih dahulu serta merumuskan tindakan preventif terhadap faktor risiko tersebut dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$ARP_i = O_i \sum S_i R_{ij} \quad (1)$$

Sumber: [23], [25], [26]

Kereangan:

O_i = Tingkat risiko kejadian

S_i = Tingkat keparahan risiko

R_{ij} = Korelasi (hubungan) antara faktor risiko j dan risiko i

- f. Membuat ranking sumber risiko berdasarkan nilai ARP.

2. *House of Risk* Fase 2 (Penanganan Risiko)

HOR fase 2 merupakan tahap pemilihan alternatif tindakan mitigasi yang dinilai paling efektif dalam menurunkan potensi terjadinya sumber risiko [23].

- Mengidentifikasi strategi mitigasi risiko yang efektif untuk menekan kemungkinan terjadinya faktor atau *risk agent*.
- Menetapkan tingkat keterkaitan antara agen strategi dan agen risiko menggunakan skala penilaian 0, 1, 3, dan 9, di mana nilai 0 menunjukkan tidak adanya hubungan, nilai 1 menunjukkan hubungan rendah, nilai 3 menunjukkan hubungan sedang, dan nilai 9 menunjukkan hubungan yang tinggi.
- Menghitung nilai efektivitas total (Tek) dari setiap strategi mitigasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TE_k = \sum_i ARP_j E_{jk} \quad (2)$$

Sumber: [23], [25], [26]

Keterangan:

E_{jk} = Hubungan antara setiap strategi mitigasi dengan masing-masing agen risiko.

- Menentukan tingkat kesulitan atau *Degree of Difficulty* (Dk) dari setiap strategi mitigasi. Proses evaluasi dilakukan menggunakan skala penilaian tiga tingkat sebagaimana disajikan pada **Tabel 3** berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Tingkat Kesulitan

Level	Tingkat Kesulitan	Deskripsi
1	<i>Low</i>	Mudah untuk diterapkan
2	<i>Medium</i>	Sedikit sulit untuk diterapkan
3	<i>High</i>	Sulit untuk diterapkan

Sumber: [19]

- Penilaian efektifitas keseluruhan (Tek) terhadap tingkat kesulitan (Dk) dengan menggunakan persamaan berikut:

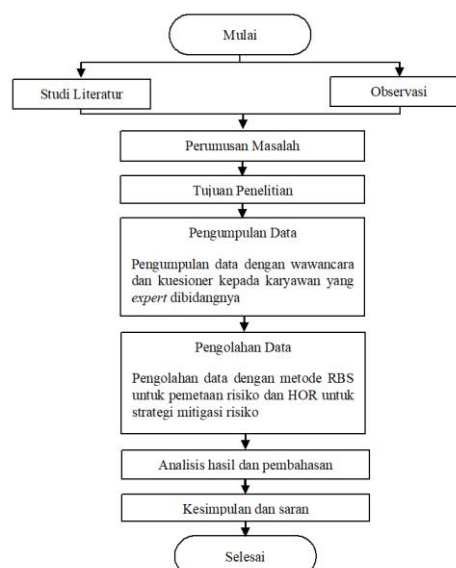
$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k} \quad (3)$$

Sumber: [23], [25], [26]

- Menetapkan prioritas dari setiap strategi mitigasi yang dihasilkan, di mana peringkat pertama menunjukkan strategi dengan nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD) tertinggi.

Alur Penelitian

Berikut ini akan disajikan tahapan atau alur penelitian dalam pelaksanaan penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 1** di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dari **Gambar 1** di atas, dapat diketahui bahwa penelitian ini diawali dengan studi literatur berupa tinjauan pustaka dan melakukan observasi langsung terhadap proses operasional restoran yang berkaitan dengan penerapan standar halal. Selanjutnya, dilakukan perumusan permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian serta penetapan tujuan penelitian yang jelas dan terukur. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan penyebaran kuesioner kepada pihak terkait untuk memperoleh data yang akan diolah menggunakan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS), berupa identifikasi kejadian risiko dalam pemenuhan standar halal restoran. Tahap berikutnya adalah penilaian tingkat *severity*, *occurrence*, serta korelasi hubungan antara *risk event* dan *risk agent* sebagai dasar perancangan strategi mitigasi risiko dengan metode *House of Risk* (HOR). Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil perancangan strategi mitigasi yang telah ditetapkan, kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

III. HASIL DAN PEMBAHAAN

A. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko pada operasional restoran menggunakan metode *Risk Breakdown Structure* (RBS) yang diperoleh melalui hasil observasi dan wawancara dari tiga pihak internal restoran yaitu kepala administrasi dan keuangan, kepala staf, staf server atau penyajian, menghasilkan 29 kejadian risiko yang teridentifikasi dalam proses pemenuhan dan penerapan standar halal restoran. Struktur hierarki kejadian risiko berbasis proses operasional restoran disusun berdasarkan system standar produk halal, sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 4** di bawah ini

Tabel 4. *Risk Breakdown Structure* Proses Operasional Resto Sesuai SJPH

Kode	Aktivitas	Proses yang diketahui berisiko (risk category)	Perincian kejadian risiko (risk event)
C1	Penetapan kebijakan halal, komitmen manajemen, dan perencanaan penerapan SJPH	Risiko Komitmen dan tanggung jawab	Kebijakan halal tidak ditetapkan secara tertulis Kurangnya pemahaman pimpinan terhadap SJPH Koordinasi antar bagian (dapur, gudang, pembelian) lemah Audit internal halal tidak dilakukan berkala Komitmen halal tidak disosialisasikan kepada seluruh karyawan
C2	Penerimaan bahan baku dari pemasok serta pemeriksaan status dan dokumen halal	Risiko Bahan Baku	Bahan baku tidak bersertifikat halal Perubahan pemasok tanpa verifikasi halal Penggunaan bahan tambahan berisiko non halal Informasi komposisi bahan tidak jelas Pencampuran bahan halal dan non-halal saat penerimaan
C3	Penyimpanan bahan baku dan produk sesuai ketentuan halal	Risiko Penyimpanan	Wadah penyimpanan tidak diberi label halal Tidak ada sistem identifikasi bahan (kode, warna, tanda) <i>Over capacity</i> gudang menyebabkan penumpukan bahan Kebersihan ruang penyimpanan tidak terjaga Penyimpanan tidak sesuai FIFO/FEFO
C4	Pengolahan makanan sesuai prosedur halal dan pencegahan kontaminasi silang	Risiko Proses Pengolahan Makanan	Ketidaksesuaian proses dengan SOP pengolahan halal Pencampuran bahan halal dengan bahan non halal Kesalahan urutan proses produksi Kontaminasi silang produk Bahan halal tercemar selama proses produksi
C5	Penyajian makanan dengan fasilitas dan peralatan yang terjamin kehalalannya	Risiko Fasilitas dan Peralatan	Peralatan tidak dikhususkan untuk produk halal Jadwal pembersihan peralatan tidak konsisten Ventilasi dan sanitasi dapur tidak memadai Tidak adanya penandaan peralatan halal Penggunaan bahan pembersih yang tidak terjamin kehalalannya
C6	Penanganan bahan atau produk yang tidak memenuhi kriteria halal	Risiko Sumber Daya Manusia	Pemahaman karyawan terhadap SOP halal masih rendah Pengawasan kepatuhan karyawan kurang konsisten Kurangnya evaluasi kinerja berbasis kepatuhan halal Karyawan belum mendapatkan pelatihan halal

Identifikasi serta penilaian *severity* pada *risk event* (kejadian risiko) dan *occurrence* pada *risk agent* (penyebab risiko) dilakukan dengan menggunakan metode HOR. Penilaian berdasarkan hasil wawancara dan penilaian indikator kepada narasumber melalui pengisian kuesioner dapat dilihat pada **Tabel 5** di bawah ini.

Tabel 5. *Risk Event* (Kejadian Risiko) dan *Risk Agent* (Penyebab Risiko)

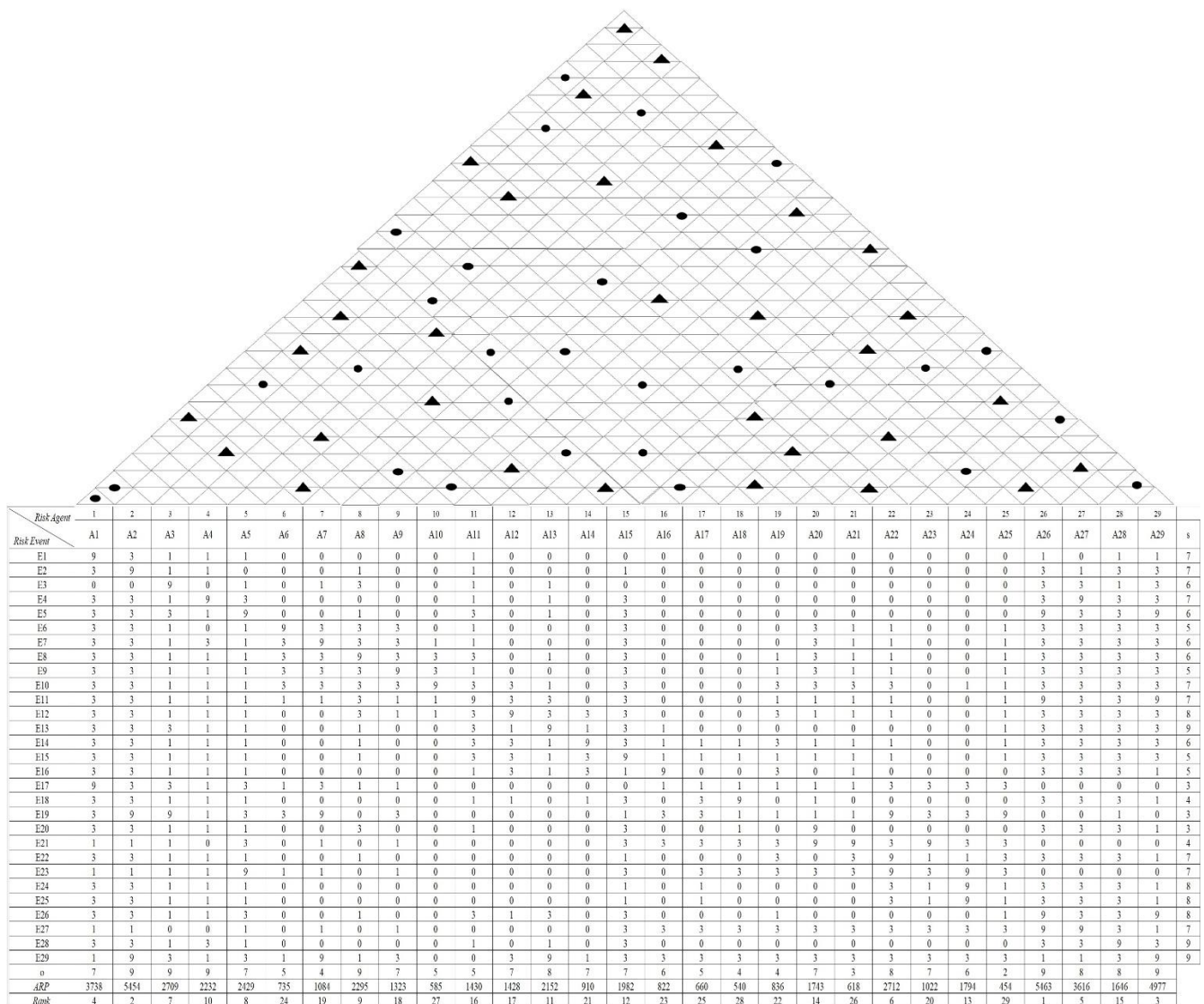
Kode	<i>Risk Event</i> (Kejadian Risiko)	Kode	<i>Risk Agent</i> (Penyebab Risiko)	Kode	S	O
C1	Kebijakan halal tidak ditetapkan secara tertulis	E1	Manajemen belum memahami kewajiban dokumen SJPH	A1	7	7
	Kurangnya pemahaman pimpinan terhadap SJPH	E2	Tidak adanya pelatihan atau sosialisasi SJPH kepada pimpinan	A2	7	9
	Koordinasi antar bagian (dapur, gudang, pembelian) lemah	E3	Tidak ada alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab yang jelas	A3	6	9
	Audit internal halal tidak dilakukan berkala	E4	Tidak tersedianya jadwal audit dan tim audit internal halal	A4	7	9
	Komitmen halal tidak disosialisasikan kepada seluruh karyawan	E5	Kurangnya media sosialisasi dan pengarahan rutin kepada karyawan	A5	6	7
C2	Bahan baku tidak bersertifikat halal	E6	Proses seleksi pemasok tidak mempertimbangkan status halal	A6	5	5
	Perubahan pemasok tanpa verifikasi halal	E7	Tidak adanya prosedur persetujuan pemasok	A7	6	4
	Penggunaan bahan tambahan berisiko non halal	E8	Kurangnya pengetahuan terkait bahan kritis halal	A8	6	9
	Informasi komposisi bahan tidak jelas	E9	Dokumen spesifikasi bahan dari pemasok tidak lengkap	A9	5	7
	Pencampuran bahan halal dan non halal saat penerimaan	E10	Tidak ada pemisahan area dan prosedur pemeriksaan bahan	A10	7	5
C3	Wadah penyimpanan tidak diberi label halal	E11	Tidak adanya sistem pelabelan bahan	A11	7	5
	Tidak ada sistem identifikasi bahan (kode, warna, tanda)	E12	Manajemen gudang belum menerapkan standar identifikasi	A12	8	7
	<i>Over capacity</i> gudang menyebabkan penumpukan bahan	E13	Perencanaan kapasitas penyimpanan tidak sesuai kebutuhan	A13	9	8
	Kebersihan ruang penyimpanan tidak terjaga	E14	Jadwal kebersihan gudang tidak rutin	A14	6	7
	Penyimpanan tidak sesuai FIFO/FEFO	E15	Karyawan belum memahami sistem FIFO/FEFO	A15	5	7
C4	Ketidaksesuaian proses dengan SOP pengolahan halal	E16	SOP tidak dipahami atau tidak diterapkan oleh karyawan	A16	5	6
	Pencampuran bahan halal dengan bahan non halal	E17	Area kerja dan alat tidak dipisahkan	A17	3	5
	Kesalahan urutan proses produksi	E18	Kurangnya instruksi kerja yang jelas	A18	4	4
	Kontaminasi silang produk	E19	Penggunaan peralatan dan meja kerja bersama	A19	3	4
	Bahan halal tercemar selama proses produksi	E20	Pengawasan proses produksi tidak optimal	A20	3	7
C5	Peralatan tidak dikhususkan untuk produk halal	E21	Keterbatasan jumlah peralatan	A21	4	3
	Jadwal pembersihan peralatan tidak konsisten	E22	Tidak ada jadwal pembersihan tertulis	A22	7	8
	Ventilasi dan sanitasi dapur tidak memadai	E23	Perawatan fasilitas dapur kurang optimal	A23	7	7
	Tidak adanya penandaan peralatan halal	E24	Tidak tersedia sistem label atau kode peralatan	A24	8	6
	Penggunaan bahan pembersih yang tidak terjamin kehalalannya	E25	Pembelian bahan pembersih tanpa verifikasi halal	A25	8	2
C6	Pemahaman karyawan terhadap SOP halal masih rendah	E26	Kurangnya pelatihan dan sosialisasi halal	A26	8	9
	Pengawasan kepatuhan karyawan kurang konsisten	E27	Tidak adanya petugas atau sistem pengawasan rutin	A27	7	8
	Kurangnya evaluasi kinerja berbasis kepatuhan halal	E28	Penilaian kinerja belum memasukkan aspek halal	A28	9	8
	Karyawan belum mendapatkan pelatihan halal	E29	Tidak tersedianya program pelatihan halal terjadwal	A29	9	9

Berdasarkan **Tabel 5** *Risk Event* dan *Risk Agent*, risiko dalam penerapan Sistem Jaminan Produk Halal berasal dari beberapa aspek, yaitu kepatuhan terhadap standar halal, kualitas produk, proses produksi, fasilitas, serta sumber daya manusia. Risiko tersebut antara lain tidak adanya kebijakan halal yang terdokumentasi, penggunaan bahan yang tidak terjamin kehalalannya, sistem penyimpanan dan pelabelan yang kurang jelas, ketidaksesuaian dengan SOP, fasilitas yang belum memadai, serta rendahnya pemahaman dan pelatihan karyawan terkait standar halal. Secara

keseluruhan, risiko tersebut muncul akibat kelemahan dalam sistem manajemen, prosedur yang belum terstruktur dengan baik, serta kurangnya kompetensi dan kesadaran dalam menjalankan standar halal.

1. House of Risk Fase 1

Analisis penilaian korelasi antara *risk event* dan *risk agent* dilakukan untuk menentukan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP), yang bertujuan mengidentifikasi prioritas risiko sehingga dapat ditetapkan strategi mitigasi yang tepat, sebagaimana disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. House of Risk Fase 1

Berikut disajikan uraian perhitungan nilai ARP pada *risk agent* A1 sebagai contoh perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) dalam penentuan prioritas *risk agent* adalah sebagai berikut:

$$ARP A1 = O_i \sum S_i R_{ij}$$

$$ARP A1 = 7 \times ((7 \times 9) + (7 \times 3) + (6 \times 0) + (7 \times 3) + (6 \times 3) + (5 \times 3) + (6 \times 3) + (6 \times 3) + (5 \times 3) + (7 \times 3) + (7 \times 3) + (8 \times 3) + (9 \times 3) + (6 \times 3) + (5 \times 3) + (5 \times 3) + (3 \times 9) + (4 \times 3) + (3 \times 3) + (3 \times 3) + (4 \times 1) + (7 \times 3) + (7 \times 1) + (8 \times 3) + (8 \times 3) + (8 \times 3) + (7 \times 1) + (9 \times 1) + (9 \times 1))$$

$$ARP A1 = 7 \times (63 \times 21 \times 0 \times 21 \times 18 \times 15 \times 18 \times 18 \times 15 \times 21 \times 21 \times 24 \times 27 \times 12 \times 9 \times 9 \times 4 \times 21 \times 21 \times 7 \times 24 \times 24 \times 24 \times 7 \times 27 \times 9)$$

$$ARP A1 = 7 \times 534$$

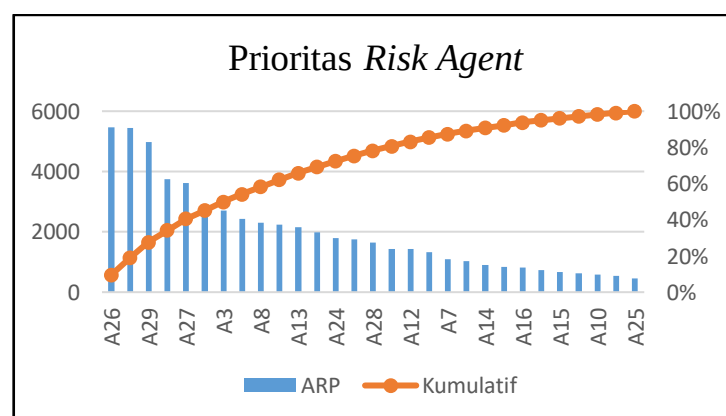
$$ARP A1 = 3.738$$

Peringkat tertinggi *risk agent* berdasarkan hasil nilai ARP diperoleh A26 yaitu dengan nilai ARP sebesar 5.598, sedangkan peringkat terendah diperoleh A25 dengan nilai ARP sebesar 454. Hasil perhitungan pada **Gambar 2** di atas Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk pengelompokan prioritas *risk agent* berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dari yang tertinggi hingga terendah, sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6. Peringkat *Risk Agent*

Rank	Kode	Penyebab Risiko	ARP
1	A26	Kurangnya pelatihan dan sosialisasi halal	5463
2	A2	Tidak adanya pelatihan atau sosialisasi SJPH kepada pimpinan	5454
3	A29	Tidak tersedianya program pelatihan halal terjadwal	4977
4	A1	Manajemen belum memahami kewajiban dokumen SJPH	3738
5	A27	Tidak adanya petugas atau sistem pengawasan rutin	3616
6	A22	Tidak ada jadwal pembersihan tertulis	2712
7	A3	Tidak ada alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab yang jelas	2709
8	A5	Kurangnya media sosialisasi dan pengarahan rutin kepada karyawan	2429
9	A8	Kurangnya pengetahuan terkait bahan kritis halal	2295
10	A4	Tidak tersedianya jadwal audit dan tim audit internal halal	2232
11	A13	Perencanaan kapasitas penyimpanan tidak sesuai kebutuhan	2152
12	A15	Karyawan belum memahami sistem FIFO (<i>First In, First Out</i>), FEFO (<i>First Expired, First Out</i>)	1982
13	A24	Tidak tersedia sistem label atau kode peralatan	1794
14	A20	Pengawasan proses produksi tidak optimal	1743
15	A28	Penilaian kinerja belum memasukkan aspek halal	1646
16	A11	Tidak adanya sistem pelabelan bahan	1430
17	A12	Manajemen gudang belum menerapkan standar identifikasi	1428
18	A9	Dokumen spesifikasi bahan dari pemasok tidak lengkap	1323
19	A7	Tidak adanya prosedur persetujuan pemasok	1084
20	A23	Perawatan fasilitas dapur kurang optimal	1022
21	A14	Jadwal kebersihan gudang tidak rutin	910
22	A19	Penggunaan peralatan dan meja kerja bersama	836
23	A16	SOP tidak dipahami atau tidak diterapkan oleh karyawan	822
24	A6	Proses seleksi pemasok tidak mempertimbangkan status halal	735
25	A17	Area kerja dan alat tidak dipisahkan	660
26	A21	Keterbatasan jumlah peralatan	618
27	A10	Tidak ada pemisahan area dan prosedur pemeriksaan bahan	585
28	A18	Kurangnya instruksi kerja yang jelas	540
29	A25	Pembelian bahan pembersih tanpa verifikasi halal	454

Berdasarkan urutan prioritas *risk agent* yang diperoleh dari nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) tertinggi hingga terendah, selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk diagram Pareto. Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang perlu ditangani terlebih dahulu guna meminimalkan potensi kerugian [20]. Diagram pareto prioritas *risk agent* dapat dilihat pada **Gambar 3** di bawah ini.

Gambar 3. Diagram Pareto Prioritas *Risk Agent*

Berdasarkan prinsip diagram Pareto 80:20, masalah yang menjadi prioritas untuk ditangani atau diselesaikan adalah faktor-faktor yang memiliki persentase kumulatif hingga mencapai 80% [27]. Dengan implementasi diagram pareto, didapatkan 15 risk agent yaitu A26, A2, A29, A21, A27, A22, A3 A5, A8, A4, A13, A15, A24, A20, dan A28.

2. House of Risk Fase 1

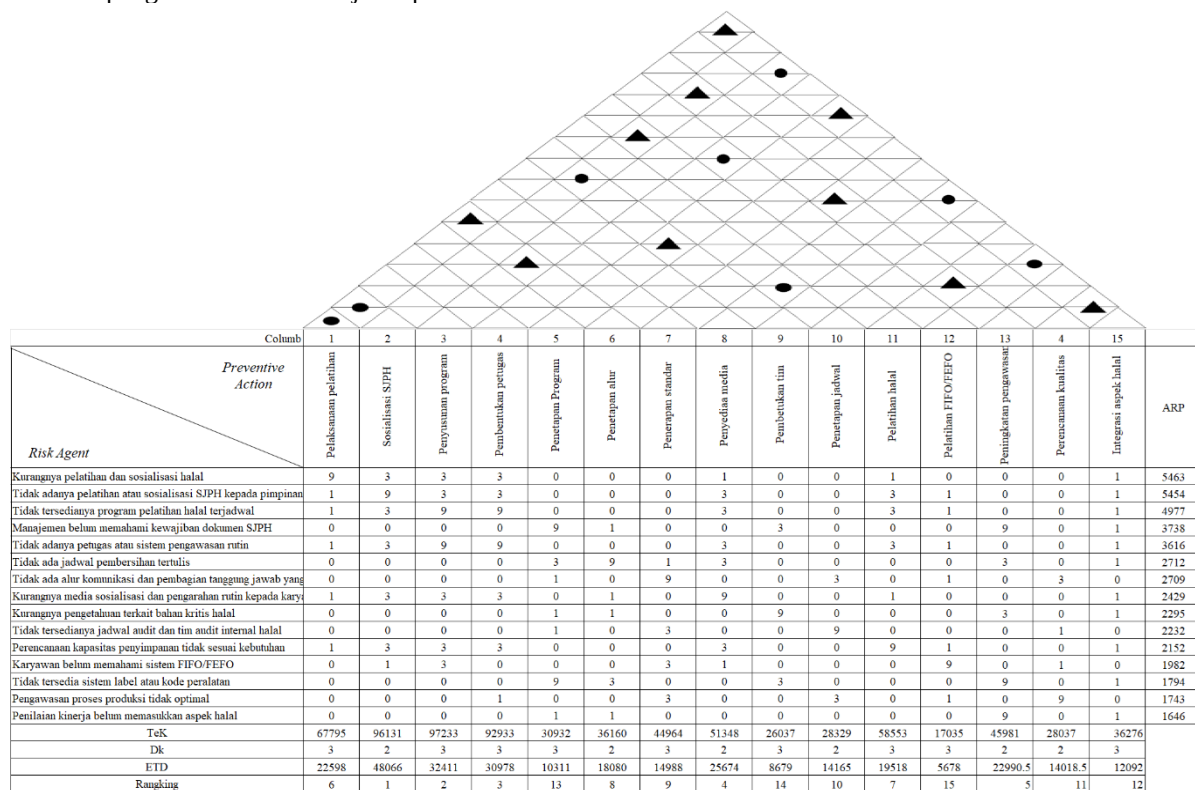
Berdasarkan hasil penetapan prioritas *risk agent* yang memerlukan tindakan mitigasi pada HOR fase 1, tahap selanjutnya adalah merumuskan strategi serta menetapkan prioritas tindakan mitigasi

pada HOR fase 2. Fase ini meliputi penentuan strategi mitigasi yang akan diterapkan dengan mempertimbangkan tingkat kesulitan pelaksanaannya. Analisis strategi penanganan dalam memitigasi *risk agent* prioritas beserta penilaian tingkat kesulitannya disajikan pada **Tabel 7** berikut.

Tabel 7. Preventive Action

Kode	Preventive Action	Dk	Keterangan
PA1	Pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi halal bagi karyawan	3	High
PA2	Pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi SJPH kepada pimpinan	2	Medium
PA3	Penyusunan program pelatihan halal secara terjadwal	3	High
PA4	Pembentukan petugas dan sistem pengawasan halal rutin	3	High
PA5	Penetapan program pelatihan halal yang terstruktur	3	High
PA6	Penetapan alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab halal	2	Medium
PA7	Penerapan standar identifikasi dan pencatatan gudang	3	High
PA8	Penyediaan media sosialisasi dan pengarahan halal rutin	2	Medium
PA9	Pembentukan tim dan jadwal audit internal halal	3	High
PA10	Penetapan jadwal kebersihan gudang secara rutin	2	Medium
PA11	Pelatihan identifikasi bahan kritis halal	3	High
PA12	Pelatihan dan penerapan sistem FIFO (<i>First In, First Out</i>), FEFO (<i>First Expired, First Out</i>)	3	High
PA13	Peningkatan pengawasan proses produksi	2	Medium
PA14	Perencanaan kapasitas penyimpanan sesuai kebutuhan	2	Medium
PA15	Integrasi aspek halal dalam penilaian kinerja	3	High

Setelah strategi mitigasi ditetapkan dan tingkat kesulitannya dievaluasi, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai *Total Effectiveness* (TEK) dan *Effectiveness to Difficulty* (ETD). Selanjutnya, dilakukan analisis korelasi untuk mengukur tingkat keterkaitan antara strategi mitigasi yang diusulkan dengan *risk agent* yang memerlukan penanganan. Analisis ini bertujuan untuk menilai tingkat efektivitas masing-masing tindakan mitigasi yang diterapkan. Perhitungan rasio ETD selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas strategi mitigasi. Hasil perhitungan HOR fase 2 dalam pengelolaan risiko disajikan pada **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. House of Risk Fase 2

Berikut disajikan uraian perhitungan nilai *Total Effectiveness* (TEK) dan *Effectiveness to Difficulty* (ETD) pada *preventive action* PA1 sebagai contoh dalam perhitungan TEK dan ETD untuk penentuan prioritas *preventive action*.

$$TE_k PA1 = \sum_i ARP_j E_{jk}$$

$$TE_k PA1 = ((5.463 \times 9) + (5.454 \times 1) + (4.977 \times 1) + (3.738 \times 0) + (3.616 \times 1) + (2.712 \times 0) + (2.709 \times 0) + (2.429 \times 1) + (2.295 \times 0) + (2.231 \times 0) + (2.152 \times 1) + (1.982 \times 0) + (1.794 \times 0) + (1.743 \times 1) + (1.646 \times 0))$$

$$TE_k PA1 = (49.167 + 5.454 + 4.977 + 0 + 3.616 + 0 + 0 + 2.429 + 0 + 0 + 2.152 + 0 + 0 + 0 + 0)$$

$$TE_k PA1 = 67.795$$

Setelah didapatkan nilai TE_k , maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ETD pada *preventive action* PA1 adalah sebagai berikut:

$$ETD PA1 = \frac{TE_k}{D_k}$$

$$ETD PA1 = \frac{67.795}{3}$$

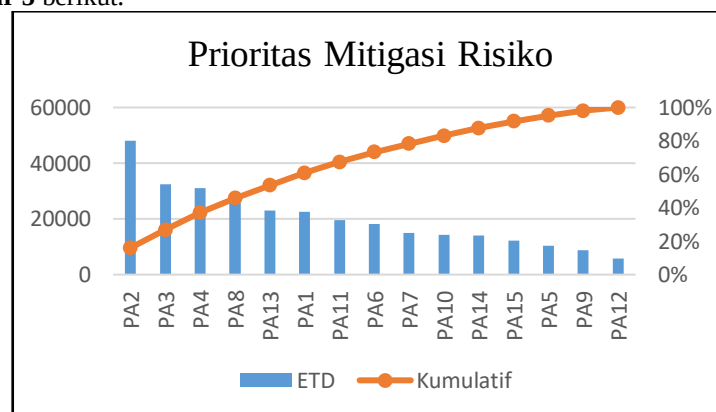
$$ETD PA1 = 22.598$$

Berdasarkan hasil perhitungan HOR fase 2, strategi mitigasi dengan peringkat tertinggi berdasarkan nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD) adalah PA2 dengan nilai ETD sebesar 48.006, sedangkan peringkat terendah diperoleh PA12 dengan nilai ETD sebesar 5.678. Selanjutnya, hasil perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk pengelompokan peringkat prioritas strategi mitigasi berdasarkan nilai ETD dari tertinggi hingga terendah, sebagaimana ditampilkan pada **Tabel 8** berikut.

Tabel 8. Peringkat Strategi Mitigasi

Rank	Kode	Preventive Action	ETD
1	PA2	Pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi SJPH kepada pimpinan	48066
2	PA3	Penyusunan program pelatihan halal secara terjadwal	32411
3	PA4	Pembentukan petugas dan sistem pengawasan halal rutin	30978
4	PA8	Penyediaan media sosialisasi dan pengarahan halal rutin	25674
5	PA13	Peningkatan pengawasan proses produksi	22991
6	PA1	Pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi halal bagi karyawan	22598
7	PA11	Pelatihan identifikasi bahan kritis halal	19518
8	PA6	Penetapan alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab halal	18080
9	PA7	Penerapan standar identifikasi dan pencatatan gudang	14988
10	PA10	Penetapan jadwal kebersihan gudang secara rutin	14165
11	PA14	Perencanaan kapasitas penyimpanan sesuai kebutuhan	14019
12	PA15	Integrasi aspek halal dalam penilaian kinerja	12092
13	PA5	Penetapan program pelatihan halal yang terstruktur	10311
14	PA9	Pembentukan tim dan jadwal audit internal halal	8679
15	PA12	Pelatihan dan penerapan sistem FIFO (First In, First Out), FEFO (<i>First Expired, First Out</i>)	5678

Berdasarkan urutan prioritas strategi mitigasi yang diperoleh dari nilai ETD, mulai dari yang tertinggi hingga terendah, selanjutnya peringkat prioritas mitigasi risiko disajikan dalam bentuk diagram Pareto sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 5** berikut.



Gambar 5. Diagram Pareto Prioritas Strategi Mitigasi

Berdasarkan hasil pemeringkatan strategi mitigasi pada gambar 3 yang telah dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat efektivitas penerapannya, prioritas ditetapkan pada sembilan strategi mitigasi utama yang secara kumulatif memberikan tingkat efektivitas sebesar 78,59% dari total nilai ETD. Oleh karena itu, sembilan strategi mitigasi utama yang direkomendasikan untuk diterapkan salah satunya adalah PA2, yaitu pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi SJPH kepada pimpinan, dengan nilai ETD sebesar 48.065., PA3 yaitu penyusunan program pelatihan halal secara terjadwal dengan nilai etd sebesar 32.411, PA4 yaitu pembentukan petugas dan sistem pengawasan halal rutin dengan nilai ETD

sebesar 30.978, PA8 yaitu penyediaan media sosialisasi dan pengarahan halal rutin dengan nilai ETD sebesar 25.674, PA13 yaitu peningkatan pengawasan proses produksi dengan nilai etd sebesar 22.598, PA1 yaitu pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi halal bagi karyawan dengan nilai ETD sebesar 22.598, PA11 pelatihan identifikasi bahan kritis halal dengan nilai ETD sebesar 19.518, PA6 yaitu penetapan alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab halal dengan nilai ETD sebesar 18.080, dan PA7 yaitu penerapan standar identifikasi dan pencatatan gudang dengan nilai ETD sebesar 14.988.

IV. KESIMPULAN

Hasil identifikasi kejadian risiko proses operasional sesuai dengan sistem jaminan produk halal yang dihadapi oleh restoran menggunakan metode RBS menghasilkan 29 *risk event* yang terdeteksi pada 6 tahap proses operasional resto sesuai dengan sistem standar produk halal. Didapatkan 29 *risk agent* terdeteksi yang menjadi penyebab permasalahan atau risiko pada proses operasional restoran sesuai dengan sistem jaminan produk halal.

Risk agent dengan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) tertinggi berasal dari 15 penyebab utama, antara lain Kurangnya pelatihan dan sosialisasi halal dengan nilai ARP sebesar 5463, Tidak adanya pelatihan atau sosialisasi SJPH kepada pimpinan dengan nilai ARP sebesar 5.454, Tidak tersedianya program pelatihan halal terjadwal dengan nilai ARP sebesar 4.977, Manajemen belum memahami kewajiban dokumen SJPH dengan nilai ARP sebesar 3.738, Tidak adanya petugas atau sistem pengawasan rutin nilai ARP sebesar 3.616, Tidak ada jadwal pembersihan tertulis dengan nilai ARP sebesar 2.712, Tidak ada alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab yang jelas dengan nilai ARP sebesar 2.709, Kurangnya media sosialisasi dan pengarahan rutin kepada karyawan dengan nilai ARP sebesar 2.429, Kurangnya pengetahuan terkait bahan kritis halal dengan nilai ARP sebesar 2.295, Tidak tersedianya jadwal audit dan tim audit internal halal dengan nilai ARP sebesar 2.232, Perencanaan kapasitas penyimpanan tidak sesuai kebutuhan audit internal halal baik dengan nilai ARP sebesar 2.232, Perencanaan kapasitas penyimpanan tidak sesuai kebutuhan dengan nilai ARP sebesar 2.252, Karyawan belum memahami sistem FIFO/FEFO dengan nilai ARP sebesar 1.982. Tidak tersedia sistem label atau kode peralatan dengan nilai ARP sebesar 1794, Pengawasan proses produksi tidak optimal dengan nilai ARP sebesar 1743, dan Penilaian kinerja belum memasukkan aspek halal 1.646.

Strategi mitigasi dalam mengatasi risk agent prioritas berdasarkan nilai ETD tertinggi dalam upaya meningkatkan standar halal restoran mencakup 9 prioritas utama yaitu PA2 yaitu pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi sjph kepada pimpinan nilai ETD sebesar 48.065 dengan total nilai kumulatif 16.01%, PA3 yaitu penyusunan program pelatihan halal secara terjadwal dengan nilai etd sebesar 32.411 dengan total nilai kumulatif 26.80%, PA4 yaitu pembentukan petugas dan sistem pengawasan halal rutin dengan nilai ETD sebesar 30.978 dengan total nilai kumulatif 37.12%, PA8 yaitu penyediaan media sosialisasi dan pengarahan halal rutin dengan nilai ETD sebesar 25.674 dengan total nilai kumulatif 45.67%, PA13 yaitu peningkatan pengawasan proses produksi dengan nilai etd sebesar 22.598 dengan total nilai kumulatif 53.33%, PA1 yaitu pelaksanaan pelatihan dan sosialisasi halal bagi karyawan dengan nilai ETD sebesar 22.598 dengan total nilai kumulatif 60.86%, PA11 pelatihan identifikasi bahan kritis halal dengan nilai ETD sebesar 19.518 dengan total nilai kumulatif 67.36%, PA6 yaitu penetapan alur komunikasi dan pembagian tanggung jawab halal dengan nilai ETD sebesar 18.080 dengan total nilai kumulatif 73.38%, dan PA7 yaitu penerapan standar identifikasi dan pencatatan gudang dengan nilai ETD sebesar 14.988 dengan total nilai kumulatif 78.37%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) dan AR atas dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] A. Nurulhidayah and D. N. Jannah, "Pengaruh Dimensi Kualitas Layanan Terhadap Loyalitas Pelanggan Di Restoran Pringsewu Kota Lama Semarang," vol. 8, no. 2, pp. 174–188, 2025.
- [2] R. Assessment and H. Restaurant, "Risk Analysis in Halal Fast Food Supply Chain Restaurant using Risk Map Method" "V. 02 n. 1," no. 9, pp. 61–66, 2021.
- [3] N. Fitriani *et al.*, "Traffic risk analysis of the semarang - demak toll road," vol. 6, no. 1, pp. 15–24, 2025.
- [4] Cese, "Analisis Kepatuhan Manajemen Usaha yang Bersertifikat Halal Berdasarkan Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH): Studi Kasus Getuk Goreng 128 di Sumbang , Banyumas," vol. 3, no. 6, pp. 1234–1241, 2025.
- [5] Y. A. Kusuma and A. Z. Muttaqin, "Penerapan Quality Control dan Risk Management dalam Menjaga Mutu Produk," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 125–132, 2021.
- [6] M. I. Maulana and H. C. Wahyuni, "Improving the Quality of the Goods Delivery Supply Chain System with the Integration of Lean Six Sigma and AHP Methods," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 1, 2021.

- [7] R. Purwaningsih, C. N. Ibrahim, and N. Susanto, "Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Pada Pengadaan Material Produksi Dengan Model *House Of Risk* (HOR) Pada," vol. 11, no. 1, pp. 64–77, 2021.
- [8] T. Penulis *et al.*, *Ekonomi Teknik: Pendekatan Komprehensif Terhadap Prinsip-Prinsip Dasar*. 2024.
- [9] S. T. Industri, F. Teknik, and U. M. Gresi, "Dhidu Usrin Yadani 1 , Muhammad Syafiqul Ma'arif 1 1," vol. 10, pp. 273–282, 2024.
- [10] D. M. Utama, S. K. Dewi, and M. D. Antika, "A new framework for risks mitigation halal food supply chain : a case study in Indonesia," *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.*, no. June, 2025.
- [11] R. Patradhiani, D. T. Novita, and M. Hastarina, "Identifikasi Risiko Makanan Halal untuk Menjamin Kualitas Produk Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," pp. 782–789, 2023.
- [12] A. A. Puji, "Supply Chain Risk Mitigation Based on The Integration of House of Risk and MOORA," *J. Tek. Ind.*, vol. 25, no. 2, pp. 145–160, 2024.
- [13] R. J. Robinson, "Strategic and Risk Management Case Analysis of Restaurant Industry," *Glob. J. Tour. Leis. Hosp. Manag.*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [14] T. P. Lumbantobing and A. Jamil, "Pemanfaatan Metode House of Risk (Hor) Dalam Upaya Pengelolaan Risiko Pada Gudang Receiving Dan Gudang Sparepart Pt XYZ," *CENTIVE Conf. Electr. Eng. Informatics, Ind. Technol. Creat. Media*, vol. 4, no. 1, pp. 512–526, 2024.
- [15] W. Method, "Risk Analysis and Mitigation in Supply Chain at PT. XYZ with Best Worst Method and House of Risk "Journal la multiapp," vol. 06, no. 05, pp. 1035–1046, 2025.
- [16] K. Indikator and L. Sektor, "Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)".
- [17] D. Novianto, A. Nugroho, and B. P. Samadikun, "Identifikasi dan Analisis Manajemen Risiko pada Pekerjaan High Rise Building Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Penunjang Siaran dan Studio Luar Negeri," *J. Profesi Ins. Indones.*, vol. 1, no. 7, pp. 292–299, 2023.
- [18] Prabwo and W. Yuwono, "Analisis Perencanaan Manajemen Resiko Bisnis Pada Sales Marketing Otomotif," *J. Bangkit Indones.*, vol. 12, no. 2, pp. 7–13, 2023.
- [19] N. L. Darmayanti, M. A. Fahmi, and S. S. Wanda, "Manajemen Rantai Pasok" 2023.
- [20] S. A. Afifah and H. C. Wahyuni, "Strategy for Improving Quality of Logistics Service by Integrating Risk Breakdown Structure and House of Risk Methods [Strategi Peningkatan Kualitas Layanan Logistik dengan Integrasi Metode Risk Breakdown Structure dan House of Risk]," pp. 1–12, 2023.
- [21] M. G. Lantana, R. Vikaliana, and G. Kurnia, "Mitigasi Risiko Pengadaan Bahan Baku di PT Inalum dengan Metode *House of Risk* (HOR)" vol. 8, no. 2, pp. 167–186, 2024.
- [22] R. Purwaningsih, N. Susanto, H. Prastawa, A. Susanty, and P. I. Ramadani, *Applying the House of Risk Method for Operational Risk Management in the Frozen Food Industry* "Jurnal pasopati," vol. 3, no. 3, pp. 153–160, 2021.
- [23] M. R. A. T. D. M. Iksari, I. Santoso, R. Astuti, R. Septifani, and T. W. Armanda and 2021. dan Aplikasinya, 1st ed. Malang: UB Press.
- [24] H. T. Irawan, I. Pamungkas, and T. S. Fauza, "Identifikasi dan Mitigasi Risiko pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode House of Risk : Studi Kasus," vol. 10, no. 01, 2024.
- [25] B. Prasetyo, W. E. Y. Retnani, and N. L. M. Ifadah, "Analisis Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Management Menggunakan *House of Risk* (HOR)," *J. Tekno Kompak*, vol. 16, no. 2, p. 72, 2022.
- [26] M. G. L. P. K, R. Vikaliana, and G. Kurnia, "TIN : Terapan Informatika Nusantara Mitigasi Risiko Pengadaan Bahan Baku di PT Inalum dengan Metode *House of Risk* (HOR) TIN : Terapan Informatika Nusantara," vol. 4, no. 9, pp. 544–558, 2024.
- [27] I. B. Suryaningrat and D. Paramudita, "Analisis risiko rantai pasok kopi green bean dengan menggunakan metode *house of risk* (studi kasus di PTPN XII Kebun Silosanan)," vol. 16, no. 1, pp. 54–64, 2022.

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.