

**USULAN KERANGKA KERJA MANAJEMEN RISIKO
OPERASIONAL DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
HUBUNGAN ANTARA PENYEBAB RISIKO PRIORITAS:
STUDI KASUS DI PAWON AYU**

TESIS



**Muhammad Agusta Wijaya
NIM 22916011**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

**USULAN KERANGKA KERJA MANAJEMEN RISIKO
OPERASIONAL DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
HUBUNGAN ANTARA PENYEBAB RISIKO PRIORITAS:
STUDI KASUS DI PAWON AYU**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Magister Teknik Industri

Program Magister Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Muhammad Agusta Wijaya
NIM 22916011

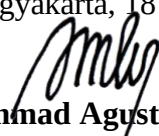
**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh materi dalam tesis ini adalah asli, hasil karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing. Sumber literatur yang berasal atau dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini. Jika di kemudian hari ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang telah diterima.



Yogyakarta, 18 Juli 2024


Muhammad Agusta Wijaya
NIM 22916011

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

USULAN KERANGKA KERJA MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN HUBUNGAN
ANTARA PENYEBAB RISIKO PRIORITAS:
STUDI KASUS DI PAWON AYU

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Magister Teknik Industri

Program Magister Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

Muhammad Agusta Wijaya

NIM 22916011

Yogyakarta, 18 Juli 2024

Dosen Pembimbing,


Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.
NIP 935220102

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

USULAN KERANGKA KERJA MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN HUBUNGAN
ANTARA PENYEBAB RISIKO PRIORITAS:
STUDI KASUS DI PAWON AYU

TESIS

Disusun Oleh:

Muhammad Agusta Wijaya

NIM 22916011

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Magister Teknik Industri

Program Studi Magister Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 7 Agustus 2024

Tim Penguji:

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

NIP 935220102 (Ketua)

Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM

NIP 025200519 (Anggota I)

Dr. Ir. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc., IPU

NIP 985220102 (Anggota II)

Mengetahui:

Ketua Program Magister Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,



Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM

NIP 025200519

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pendidikanku ini, kudedikasikan untuk almarhum ayah, dan ibu. Terima kasih atas semua do'a dan segalanya. Selain itu, tesis ini juga kudedikasikan untuk istri dan anak-anakku, yang telah mendukungku selama menjalani masa studi.

Untuk semua dosen yang telah memberikanku pengetahuan, diucapkan terima kasih dan *Insyallah* akan menjadi amal jariyah bagimu.

HALAMAN MOTTO

Al-Qur'an: Surah Maryam 30-31

قَالَ إِنِّي عَبْدُ اللَّهِ ءَاتَنِي الْكِتَابَ وَجَعَلَنِي نَبِيًّا ۖ
وَجَعَلَنِي مُبْرَكًا أَيْنَ مَا كُنْتُ وَأَوْصَانِي بِالصَّلَاةِ وَالزَّكَاةِ مَا دُمْتُ حَيًّا ۖ

"Dia (Isa) berkata, "Sesungguhnya aku hamba Allah, Dia memberiku Kitab (Injil) dan Dia menjadikan aku seorang Nabi, dan Dia menjadikan aku seorang yang diberkahi di mana saja aku berada, dan Dia memerintahkan kepadaku (melaksanakan) salat dan (menunaikan) zakat selama aku hidup"

"Hidup ini seperti matematika, dan kita harus belajar dari angka nol."

- Almarhum Prof. Dr. Damardjati Supadjar

Guru Besar Fakultas Filsafat, Universitas Gadjah Mada

"Alam semesta tidak pernah terburu-buru, tetapi semuanya tercapai."

- Dr. Fahrudin Faiz

Pengajar, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia, pertolongan, dan rahmat-Nya yang telah memberikan kesempatan untuk terus belajar dan kemudahan dalam menyelesaikan pendidikan ini, serta sholawat kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tesis ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, almarhum ayah, dan ibu, terima kasih atas segala do'anya.
2. Keluarga yang telah menemani dan mendukung selama proses penyusunan tesis ini.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, motivasi dalam membimbing dan memberikan masukan hingga terselesaikannya tesis ini.
4. Semua dosen Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia atas bimbingan dan pengajarannya selama proses perkuliahan.
5. Semua staf administrasi Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia yang telah banyak membantu pelayanan akademik selama proses perkuliahan.
6. Pemilik dan karyawan Pawon Ayu di Surakarta yang telah meluangkan waktu disela-sela kesibukannya dan bersedia untuk bertukar pikiran.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
8. Bapak Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM, selaku Ketua Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, atas bantuan dan dukungannya selama penulis menempuh pendidikan di Yogyakarta.
9. Bapak Dr. Ir. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc., IPU, atas bantuan dan dukungannya selama penulis menempuh pendidikan di Yogyakarta.
10. Ibu Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM, atas bantuan dan dukungannya selama penulis menempuh pendidikan di Yogyakarta.
11. Rekan-rekan Angkatan 32 dan Angkatan 33 Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, terima kasih atas dukungan dan saling berbagi selama proses perkuliahan.

Semoga tesis ini memberikan manfaat untuk semua pihak. Terima kasih.

Yogyakarta, 18 Juli 2024

Muhammad Agusta Wijaya
NIM 22916011

ABSTRAK

Risiko operasional melekat dalam setiap aktivitas bisnis, termasuk di UKM. Oleh karena itu, UKM perlu menerapkan manajemen risiko guna memastikan kelangsungan bisnisnya. Pawon Ayu, salah satu UKM yang mengolah daging bebek dan ayam ungkep siap saji dalam kemasan beku, menghadapi sejumlah risiko operasional seperti kesulitan memenuhi permintaan pelanggan, bahan baku yang tidak sesuai standar, pemesanan bahan baku mendadak, proses pencucian daging bebek dan ayam yang tidak memenuhi standar, kerusakan produk sebelum dikemas, dan kerusakan mesin produksi. Oleh karena itu, diperlukan manajemen risiko yang efektif untuk mengatasi potensi risiko tersebut.

Penelitian ini bertujuan menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional untuk Pawon Ayu, guna menganalisis risiko operasional dalam proses bisnisnya dan mengembangkan strategi mitigasi risiko proaktif. Kerangka kerja ini kemudian diimplementasikan melalui serangkaian langkah, meliputi pemetaan aktivitas operasional, identifikasi *risk event* dan *risk agent*, analisis, evaluasi, dan pengembangan *preventive action* terhadap *risk agent* prioritas yang diidentifikasi, dengan memahami hubungan antara *risk agent* prioritas tersebut. *House of Risk* (HOR), *Interpretive Structural Modeling* (ISM) dan *Analytic Network Process* (ANP) digunakan sebagai metode analisisnya.

Hasil penelitian ini menyajikan kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan untuk Pawon Ayu, dan *preventive action* yang diprioritaskan, meliputi integrasi pelatihan, pendampingan, dan pembinaan dari pimpinan atau karyawan yang berpengalaman ke dalam aktivitas operasional sehari-hari; pengembangan sistem penghargaan dan sanksi untuk karyawan; pembentukan tim perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku; penyusunan jadwal kerja karyawan yang seimbang; menjalin kemitraan jangka panjang yang dapat disesuaikan dengan pemasok; menyediakan area khusus untuk penyimpanan bahan baku gula dan garam; dan penerapan sistem *first in first out* (FIFO).

Kata kunci: Manajemen Risiko, Risiko Operasional, *House of Risk* (HOR), *Interpretive Structural Modeling* (ISM), *Analytic Network Process* (ANP)

ABSTRACT

Operational risk is inherent in every business activity, including SMEs. Therefore, SMEs need to implement risk management to ensure business continuity. Pawon Ayu, one of the SMEs that processes ready-to-eat duck meat and chicken in frozen packaging, faces a number of operational risks such as difficulty meeting customer demand, raw materials that do not meet standards, sudden raw material orders, duck and chicken meat washing processes that do not meet standards, product damage before packaging, and production machine breakdowns. Therefore, effective risk management is needed to address these potential risks.

This research aims to provide an operational risk management framework for Pawon Ayu, to analyze operational risks in its business processes and develop proactive risk mitigation strategies. The framework is then implemented through a series of steps, including mapping operational activities, identifying risk events and risk agents, analyzing, evaluating, and developing preventive actions against identified priority risk agents, by understanding the relationship between the priority risk agents. House of Risk (HOR), Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP) were used as the analysis methods.

The results of this study present a proposed operational risk management framework for Pawon Ayu, and prioritized preventive actions, including the integration of training, mentoring, and coaching from leaders or experienced employees into daily operational activities; the development of a reward and sanction system for employees; the establishment of a production planning and raw material control team; the preparation of a balanced employee work schedule; establishing long-term adjustable partnerships with suppliers; providing a dedicated area for the storage of sugar and salt raw materials; and the implementation of a first in first out (FIFO) system.

Keywords: Risk Management, Operational Risk, House of Risk (HOR), Interpretive Structural Modeling (ISM), Analytic Network Process (ANP)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR PADANAN KATA	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Kajian Induktif.....	6
2.1.1 Tinjauan Kerangka Kerja Manajemen Risiko	6
2.1.2 Tinjauan Metodologi Manajemen Risiko	11
2.2 Kajian Deduktif	31
2.2.1 Risiko	31
2.2.2 Klasifikasi dan Kategori Risiko	32
2.2.3 Risiko Operasional.....	33
2.2.4 Manajemen Risiko	34
2.2.5 Proses Manajemen Risiko.....	36
2.2.6 <i>House of Risk</i> (HOR)	40
2.2.7 <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	43
2.2.8 <i>Analytic Network Process</i> (ANP).....	46
2.2.9 Diagram Pareto	51
2.2.10 <i>Expert Judgment</i>	52
2.2.11 <i>Focus Group Discussion</i> (FGD)	53
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 54
3.1 Lokasi Penelitian	54
3.2 Objek dan Subjek Penelitian.....	54
3.3 Populasi dan Sampel.....	54

3.4	Sumber Data	55
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	55
3.6	Alat Analisis	56
3.7	Prosedur Penelitian	56
3.8	Diagram Alir Penelitian	59
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		62
4.1.	Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional	62
4.1.1	Tahap Identifikasi Risiko.....	62
4.1.2	Tahap Analisis Risiko	63
4.1.3	Tahap Evaluasi Risiko	64
4.1.4	Tahap Perlakuan Risiko	65
4.1.5	Tahap Pemantauan dan Reviu.....	65
4.2	Implementasi Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional	70
4.2.1	Profil Pawon Ayu.....	70
4.2.2	Struktur Organisasi Pawon Ayu	70
4.2.3	Data Responden	71
4.2.4	Pengategorian dan Penentuan Tujuan pada Aktivitas Operasional	71
4.2.5	Identifikasi Risiko	73
4.2.5.1	Identifikasi <i>Risk Event</i>	73
4.2.5.2	Identifikasi <i>Risk Agent</i>	75
4.2.6	Analisis Risiko	76
4.2.7	Evaluasi Risiko	85
4.2.7.1	Menentukan Hubungan Kontekstual Antara <i>Risk Agent</i> Prioritas dan Membangun <i>Structural Self-Interaction Matrix</i> (SSIM)	87
4.2.7.2	Membangun <i>Initial Reachability Matrix</i> (IRM), Memeriksa <i>Transitivity</i> , dan Membangun <i>Final Reachability Matrix</i> (FRM).....	88
4.2.7.3	Mempartisi Level <i>Final Reachability Matrix</i> (FRM) dan Membangun Diagram <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM).....	90
4.2.7.4	Pembobotan Hubungan Pengaruh Antara <i>Risk Agent</i> Prioritas	92
4.2.7.5	Penghitungan Nilai <i>Aggregate Risk Potential</i> Baru (ARP_{new})	99
4.2.8	Perlakuan Risiko	101
BAB V PEMBAHASAN.....		104
5.1	Pembahasan Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional	104
5.2	Pembahasan Implementasi Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional.....	104
5.2.1	Hasil Identifikasi Risiko	104
5.2.2	Hasil Analisis Risiko	105

5.2.3	Hasil Evaluasi Risiko	105
5.2.3.1	Hasil Pemilihan <i>Risk Agent</i> Prioritas.....	105
5.2.3.2	Hasil <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	108
5.2.3.3	Hasil <i>Analytic Network Process</i> (ANP)	109
5.2.3.4	Hasil Penghitungan Nilai <i>Aggregate Risk Potential</i> Baru (ARP_{new})	110
5.2.4	Hasil Perlakuan Risiko.....	111
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		115
6.1	Kesimpulan	115
6.2	Saran	116
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pemetaan Tahapan Masing-Masing Kerangka Kerja Manajemen Risiko	10
Tabel 2.2	Ringkasan Tinjauan Metodologi Manajemen Risiko dan Usulan Penelitian	23
Tabel 2.3	Posisi Penelitian	27
Tabel 2.4	Nilai Kepentingan Relatif	47
Tabel 3.1	Responden Penelitian	55
Tabel 4.1	Contoh Skala Probabilitas	63
Tabel 4.2	Contoh Skala Dampak	64
Tabel 4.3	Tahapan Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk Pawon Ayu	67
Tabel 4.4	Data Responden	71
Tabel 4.5	Aktivitas Operasional dan Tujuan yang Ingin Dicapai	72
Tabel 4.6	Identifikasi <i>Risk Event</i>	73
Tabel 4.7	Identifikasi <i>Risk Agent</i>	75
Tabel 4.8	Kriteria <i>Severity</i>	76
Tabel 4.9	Kriteria <i>Occurrence</i>	77
Tabel 4.10	Kriteria Hubungan Antara <i>Risk Event</i> dan <i>Risk Agent</i>	78
Tabel 4.11	Penilaian <i>Severity</i> pada <i>Risk Event</i>	78
Tabel 4.12	Penilaian <i>Occurrence</i> pada <i>Risk Agent</i>	79
Tabel 4.13	Matriks <i>House of Risk</i> Tahap 1 (HOR-1)	81
Tabel 4.14	Urutan Nilai <i>Aggregate Risk Potential</i> (ARP)	84
Tabel 4.15	<i>Risk Agent</i> Prioritas	86
Tabel 4.16	<i>Structural Self-Interaction Matrix</i> (SSIM)	87
Tabel 4.17	<i>Initial Reachability Matrix</i> (IRM)	88
Tabel 4.18	<i>Final Reachability Matrix</i> (FRM)	89
Tabel 4.19	Partisi Level <i>Final Reachability Matrix</i> (FRM)	90
Tabel 4.20	<i>Conical Matrix</i> (CM)	91
Tabel 4.21	Penilaian <i>Pairwise Comparison</i>	94
Tabel 4.22	<i>Pairwise Comparison</i> Antara <i>Risk Agent</i>	97
Tabel 4.23	Bobot <i>Risk Agent</i>	99
Tabel 4.24	Nilai <i>Aggregate Risk Potential</i> Baru (ARP_{new})	99
Tabel 4.25	Identifikasi <i>Preventive Action</i>	101
Tabel 4.26	Matriks <i>House of Risk</i> Tahap 2 (HOR-2)	102
Tabel 4.27	Prioritas <i>Preventive Action</i>	103
Tabel 5.1	Hubungan Antara <i>Risk Agent</i> Prioritas	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Empat Langkah Proses Manajemen Risiko.....	6
Gambar 2.2	Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk UKM.....	7
Gambar 2.3	Kerangka Kerja Manajemen Risiko Rantai Pasok untuk Industri Makanan Mudah Rusak (<i>Perishable Food</i>).....	8
Gambar 2.4	Kerangka Kerja Manajemen Risiko Rantai Pasok untuk Industri <i>Wine</i> Afrika Selatan	9
Gambar 2.5	Lima Kerangka Kerja Risiko Utama Rantai Pasok Halal Otak-Otak Ikan Bandeng.....	22
Gambar 2.6	Kategori Risiko.....	33
Gambar 2.7	Proses Manajemen Risiko	37
Gambar 2.8	ISO 31000, Proses Manajemen Risiko	38
Gambar 2.9	<i>House of Risk</i> Tahap 1 (HOR-1)	41
Gambar 2.10	<i>House of Risk</i> Tahap 2 (HOR-2)	43
Gambar 2.11	Struktur Jaringan <i>Analytic Network Process</i> (ANP)	46
Gambar 2.12	Struktur Hierarki dan Jaringan	50
Gambar 2.13	Diagram Pareto	52
Gambar 3.1	Lokasi Pawon Ayu	54
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	60
Gambar 4.1	Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk Pawon Ayu	69
Gambar 4.2	Struktur Organisasi Pawon Ayu	71
Gambar 4.3	Pemetaan Aktivitas Operasional Pawon Ayu.....	72
Gambar 4.4	Diagram Pareto <i>Risk Agent</i>	86
Gambar 4.5	Diagram <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM).....	92
Gambar 4.6	Struktur Hubungan Antara <i>Risk Agent</i> Prioritas.....	93
Gambar 4.7	<i>Pairwise Comparison Risk Agent</i> Prioritas	97
Gambar 4.8	Diagram Pareto <i>Aggregate Risk Potential</i> Baru (ARP_{new})	101
Gambar 5.1	Diagram Pareto <i>Aggregate Risk Potential</i> (ARP)	111

DAFTAR PADANAN KATA

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
ARP	<i>Aggregate Risk Potential</i>
BSC	<i>Balance Scorecard</i>
CI	<i>Consistency Index</i>
CM	<i>Conical Matrix</i>
CR	<i>Consistency Ratio</i>
<i>Dependence power</i>	Ukuran sejauh mana suatu risiko dapat dipengaruhi atau bergantung pada risiko lainnya dalam sebuah sistem
<i>Digraf</i>	<i>Directed Graph</i>
<i>Driving power</i>	Ukuran sejauh mana suatu risiko dapat memengaruhi atau memicu risiko lainnya dalam sebuah sistem
FGD	<i>Focus Group Discussion</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>
FRM	<i>Final Reachability Matrix</i>
HOR	<i>House of Risk</i>
HOR-1	<i>House of Risk Tahap 1</i>
HOR-2	<i>House of Risk Tahap 2</i>
IARAM	<i>Integrated Approach for Risk Analysis and Mitigation</i>
IKM	Industri Kecil dan Menengah
IRM	<i>Initial Reachability Matrix</i>
ISM	<i>Interpretive Structural Modeling</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MICMAC	<i>Matrice d'Impacts Croisés-Multiplication Appliquée à un Classement</i>
<i>Occurrence</i>	Frekuensi timbulnya suatu kejadian yang berpotensi menimbulkan risiko
<i>Preventive action</i>	Tindakan pencegahan terhadap risiko
<i>Risk agent</i>	Penyebab risiko
<i>Risk event</i>	Kejadian risiko
RI	<i>Random Index</i>
RMN	<i>Risk Mitigation Number</i>
RPN	<i>Risk Priority Number</i>
<i>Severity</i>	Dampak yang akan dihasilkan jika suatu risiko terjadi
SCOR	<i>Supply Chain Operation Reference</i>
SOP	<i>Standard Operating Procedure</i>
SSIM	<i>Structural Self-Interaction Matrix</i>
UKM	Usaha Kecil dan Menengah
UMKM	Usaha Mikro, Kecil dan Menengah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam lingkungan bisnis yang bergejolak dan dinamis, seiring semakin terbukanya pasar bagi produk menciptakan potensi peningkatan penjualan dan keuntungan. Meskipun demikian, bisnis menghadapi persaingan ketat dalam hal kualitas, biaya, dan pengiriman tepat waktu ke pasar (Naude dan Chiweshe, 2017). Oleh karena itu, untuk meningkatkan fleksibilitas, standar kualitas, dan kemampuan inovatifnya, bisnis memerlukan karyawan yang berpengalaman dan terlatih, mesin yang andal, proses yang efisien, hubungan yang baik dengan pemasok dan pelanggan, pasokan bahan baku dan layanan yang berkualitas, dan proses penambahan nilai lainnya di seluruh sistem operasi (Islam dan Tedford, 2012; Naude dan Chiweshe, 2017). Namun, banyak bisnis, terutama UKM, menghadapi risiko dalam operasi sehari-hari yang dapat mengancam penurunan produktivitas, kenaikan biaya, dan mengurangi keuntungan.

Di Indonesia, UKM berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut Kementerian Koperasi dan UKM tahun 2023, UMKM tumbuh sebesar 99% dari total unit usaha, menyerap 97% tenaga kerja, dan menyumbang sekitar 61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional. Selain itu, Kementerian Perindustrian mencatat sepanjang tahun 2023, IKM tumbuh menjadi 4,19 juta unit usaha, mencakup 99,7% dari total unit usaha industri di Indonesia. IKM juga menyerap 65,52% tenaga kerja industri nasional dan berkontribusi 21,23% terhadap nilai tambah industri pengolahan nonmigas.

Melihat data tersebut, mendukung pertumbuhan dan perkembangan sektor UKM di Indonesia penting karena memberikan dampak besar pada ekonomi nasional. Namun, UKM merupakan bisnis berisiko tinggi dengan tingkat masuk dan keluar pasar yang tinggi, serta mobilitas tenaga kerja yang juga tinggi. Sekitar 50% bisnis UKM diperkirakan gagal setelah 5 tahun, karena risiko yang tinggi dalam keterbatasannya (Islam dan Tedford, 2012; Crovini *et al.*, 2021). UKM rentan terhadap gangguan operasional sehari-hari (Islam dan Tedford, 2012).

Gangguan ini adalah risiko, kejadian tidak terduga yang dapat menyebabkan kerugian. Risiko operasional melekat dalam setiap aktivitas bisnis, termasuk UKM. Oleh karena itu, UKM perlu mengadopsi manajemen risiko untuk bertahan dan tumbuh. Meskipun belum banyak UKM yang menganggap manajemen risiko penting, bukti menunjukkan bahwa bisnis yang menerapkan manajemen risiko cenderung lebih bertahan dan berkembang (Islam dan Tedford, 2012). Namun, banyak UKM enggan melakukannya karena dianggap memakan waktu, dan pemilik lebih suka mengandalkan keterampilan dan pengalaman mereka (Naude dan Chiweshe, 2017). Manajemen risiko adalah koordinasi dari berbagai aktivitas untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi terkait risiko (Wang, 2009), dengan tujuan mengurangi potensi risiko dan memitigasi dampak kerugian (Bajo *et al.*, 2012). Ini melibatkan pengambilan keputusan dalam batas risiko yang dapat diterima dan pengembangan prosedur untuk mengontrol, meminimalkan atau menghilangkan risiko (Crouhy *et al.*, 2000; Jüttner *et al.*, 2003).

Pawon Ayu, UKM di Kartasura, salah satu industri olahan daging bebek dan ayam ungkep siap saji dalam kemasan beku, memulai bisnisnya pada bulan Mei 2020. Selama operasinya, Pawon Ayu menghadapi berbagai masalah operasional, seperti kesulitan memenuhi permintaan pelanggan, bahan baku tidak sesuai standar, pemesanan bahan baku mendadak, pencucian daging bebek dan ayam yang tidak memenuhi standar, kerusakan produk sebelum dikemas, dan kerusakan mesin produksi. Manajemen risiko yang efektif diperlukan untuk menghadapi berbagai masalah ini dan risiko yang mungkin terjadi di masa depan.

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan kerangka manajemen risiko operasional bagi Pawon Ayu, guna mengidentifikasi, mengevaluasi, mengurangi, dan memantau risiko. Kerangka kerja ini didasarkan pada konsep Naude dan Chiweshe (2017) untuk manajemen risiko operasional, serta kerangka kerja rantai pasok Kristanto dan Kurniawati (2022) dan Naude dan Naude (2022). Kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan terdiri dari tahap: identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko, serta pemantauan dan revaluasi, dengan menggunakan pendekatan kerangka kerja HOR (Kristanto dan Kurniawati, 2022). Keunggulan kerangka kerja HOR adalah model yang bersifat umum dan

mudah diterapkan di berbagai jenis perusahaan tanpa memerlukan banyak penyesuaian (Pujawan dan Geraldin, 2009).

Pada tahap identifikasi risiko, risiko diidentifikasi berdasarkan *risk event* dan *risk agent* (Pujawan dan Geraldin, 2009). Dilanjutkan tahap analisis risiko, evaluasi risiko, dan perlakuan risiko, yang dimulai dengan penilaian *severity*, *occurrence*, dan hubungan antara *risk event* dan *risk agent*. Nilai ARP dihitung, diprioritaskan, dan diikuti dengan penyusunan *preventive action* yang efisien dan efektif terhadap *risk agent* (Pujawan dan Geraldin, 2019). Penelitian ini juga mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam menentukan *preventive action*. Beberapa peneliti menyarankan pentingnya mengendalikan risiko sebelum terjadi efek domino (Pujawan dan Geraldin, 2009; Srivastava *et al.*, 2015; Venkatesh *et al.*, 2015; Chaudhuri *et al.*, 2016; Prakash *et al.*, 2017; Troche-Escobar *et al.*, 2018; Nguyen *et al.*, 2018; Chowdhury *et al.*, 2019; Gutama dan Pujawan, 2019; Babu *et al.*, 2021; Magalhães *et al.*, 2021; Sangode dan Metre, 2021; Hong *et al.*, 2024). Hubungan antara *risk agent* prioritas dianalisis menggunakan ISM dan hasilnya dianalisis lebih lanjut menggunakan ANP untuk mengevaluasi tingkat hubungannya (Gutama dan Pujawan, 2019).

Tahap terakhir, pemantauan dan revidi, melibatkan pemantauan dan pembaruan nilai risiko berdasarkan evaluasi berkala (Naude dan Chiweshe, 2017; Naude dan Naude, 2022). Dengan mengikuti tahapan dan menggunakan metode tersebut, diharapkan kerangka kerja manajemen risiko operasional ini dapat membantu Pawon Ayu dalam mengelola risiko operasional dan mengidentifikasi risiko paling kritis untuk ditangani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang pada subbab 1.1, rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas untuk mengelola risiko operasional di Pawon Ayu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas yang dapat digunakan oleh Pawon Ayu untuk mengelola risiko operasional bisnisnya.
2. Mengidentifikasi potensi risiko operasional dalam proses bisnis Pawon Ayu dan melakukan langkah-langkah korektif.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di UKM Pawon Ayu.
2. Pengelolaan risiko operasional dilakukan berdasarkan aktivitas operasional dalam proses bisnis Pawon Ayu dari sudut pandang pemilik dan karyawan.
3. Selama penelitian berlangsung, tidak ada perubahan kebijakan yang terjadi di internal Pawon Ayu.
4. Karena keterbatasan waktu, penelitian ini tidak mencakup tahap pemantauan dan reviu terhadap penerapan *preventive action* risiko di Pawon Ayu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini mencakup dua aspek tinjauan:

1. Manfaat untuk akademik.
Penelitian ini memberikan kontribusi pada literatur dalam bidang manajemen risiko dan masukan bagi penelitian selanjutnya mengenai perlunya mempertimbangkan hubungan antara risiko untuk memutuskan prioritas tindakan mitigasi yang tepat. Penelitian ini dapat diperluas pada objek dan subjek penelitian yang berbeda.
2. Manfaat untuk perusahaan.
Memberikan pemahaman kepada pemilik mengenai pentingnya pengelolaan risiko operasional guna keberlanjutan bisnisnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tesis ini disusun secara sistematis terdiri dari bab-bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian induktif dan deduktif sebagai pendukung dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, data yang digunakan, dan diagram alir penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan proses pengumpulan dan pengolahan data, serta metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk tabel, gambar, dan grafik dari hasil penelitian.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan terhadap hasil pengolahan data. Pembahasan ini menjadi dasar pengambilan kesimpulan dan saran penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk memperluas penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

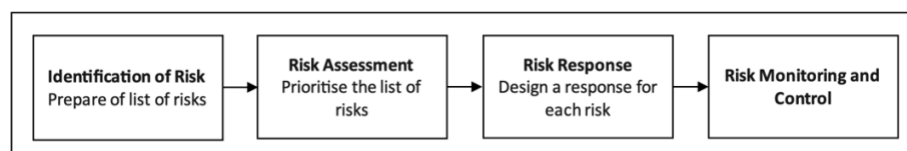
2.1 Kajian Induktif

Untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan, kajian induktif dilakukan berdasarkan kesesuaian dengan bahasan dan topik penelitian, metode penelitian, dan rentang waktu publikasi literatur. Manajemen risiko merupakan bidang keilmuan yang menjadi bahasan dalam penelitian ini, dengan risiko operasional dan saling ketergantungan antara risiko menjadi topik penelitiannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu HOR, ISM, dan ANP. Literatur yang dijadikan sebagai sumber referensi mencakup periode publikasi dari tahun 2015 hingga 2024. Ini memungkinkan untuk mendapatkan informasi terkini sepanjang periode tersebut.

2.1.1 Tinjauan Kerangka Kerja Manajemen Risiko

ISO 31000 telah memberikan panduan untuk mengelola risiko secara umum. Namun, kerangka kerja manajemen risiko tersebut dapat dirancang untuk disesuaikan pada setiap kebutuhan bisnis tertentu. Tujuannya adalah memberikan panduan yang berfokus dan praktis dalam penerapannya. Beberapa peneliti juga telah mengajukan kerangka kerja manajemen risiko dengan pendekatan baru, objek tertentu atau pengembangan dari kerangka kerja yang sudah ada.

Naude dan Chiweshe (2017) mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko operasional yang digunakan untuk UKM. Kerangka kerja ini secara umum mengelompokkan risiko operasional dalam tiga kategori aktivitas operasional, yaitu produksi, pergudangan, dan distribusi.



Gambar 2.1 Empat Langkah Proses Manajemen Risiko.

Sumber: Naude dan Chiweshe (2017)

Kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan terdiri dari empat tahapan, yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko, perlakuan dan strategi mitigasi risiko, serta pemantauan dan pengendalian risiko yang dirancang dalam bentuk *template form*.

Risk Identification			Risk Assessment							Risk Response and Mitigation Strategy	Risk Monitoring and Control
Objective	Description of Risk	Responsible Person	Severity Rating (Scale 1-10)								
			Financial	Health and Safety	Natural Environment	Reputation/Media	Legal	Probability Rating	Score		
Production											
Warehousing											
Distribution											

Gambar 2.2 Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk UKM.

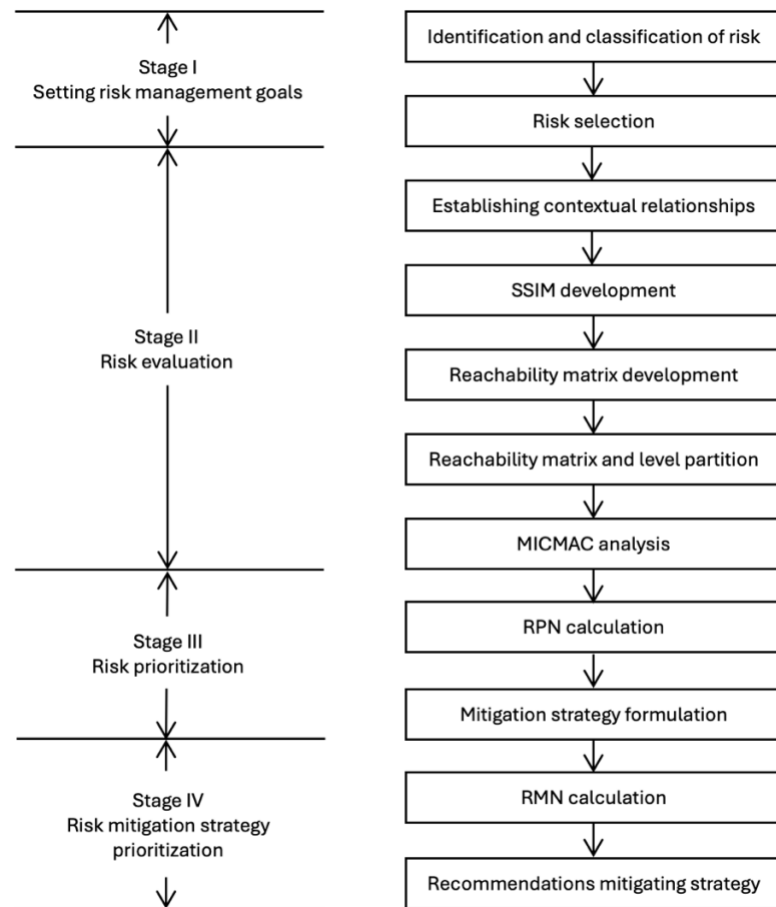
Sumber: Naude dan Chiweshe (2017)

Prakash *et al.* (2017) mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko rantai pasok untuk industri makanan mudah usak (*perishable food*). Empat tahapan proses manajemen risiko digunakan, yaitu menentukan tujuan manajemen risiko, evaluasi risiko, penentuan prioritas risiko, dan penentuan prioritas strategi mitigasi risiko. Berikut penjelasan dari keempat tahapan tersebut:

1. Tahap menentukan tujuan manajemen risiko: tujuan dari tahapan ini adalah menetapkan tujuan manajemen risiko jangka panjang untuk rantai pasok yang dipertimbangkan dan identifikasi risiko yang relevan di dalamnya.
2. Tahap evaluasi risiko: tujuan dari tahapan ini adalah menganalisis risiko rantai pasok dengan menggunakan ISM. Hasil dari penerapan ISM digunakan untuk analisis lebih lanjut. Tahap ini juga menyediakan hierarki risiko untuk rantai pasok. Risiko yang paling penting diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut.
3. Tahap penentuan prioritas risiko: tujuan dari tahap ini adalah menentukan tingkat dampak dari faktor risiko menggunakan RPN.

4. Tahap penentuan prioritas strategi mitigasi risiko: tujuan dari tahap ini adalah memprioritaskan strategi mitigasi dengan menghitung RMN untuk setiap strategi.

Gambar 2.3 di bawah ini menunjukkan tahapan dan langkah-langkah dari kerangka kerja manajemen risiko rantai pasok yang diusulkan.



Gambar 2.3 Kerangka Kerja Manajemen Risiko Rantai Pasok untuk Industri Makanan Mudah Rusak (*Perishable Food*).

Sumber: Prakash *et al.* (2017)

Naude dan Naude (2022) mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko rantai pasok untuk industri *wine* Afrika Selatan dalam bentuk *template form*. Empat tahapan proses manajemen risiko, yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko, perlakuan dan strategi mitigasi risiko, serta pemantauan dan pengendalian risiko digunakan sebagai titik acuan tahapan kerangka kerja manajemen risiko yang

diusulkan. Identifikasi risiko dalam penelitian ini dilakukan menggunakan model SCOR, yang dibagi menjadi enam kategori proses, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, *return*, dan *enable*.

Risk Identification			Risk Assessment								Risk Response and Mitigation Strategy	Risk Monitoring and Control
Category	Risk Description	Responsible Person	Severity Rating (Scale 1-10)									
			Financial	Health and Safety	Natural Environment	Reputation/Media	Legal	Probability Rating	Score			
Plan												
Source												
Make												
Deliver												
Return												
Enable												

Gambar 2.4 Kerangka Kerja Manajemen Risiko Rantai Pasok untuk Industri *Wine* Afrika Selatan.

Sumber: Naude dan Naude (2022)

Kristanto dan Kurniawati (2022) mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko rantai pasok halal untuk industri makanan beku, terutama produk otak-otak ikan bandeng. Usulan kerangka kerja manajemen risiko dalam penelitiannya disimpulkan dari hasil studi kasus di tiga perusahaan yang berbeda namun bergerak dalam industri makanan beku yang sejenis (produk otak-otak ikan bandeng). Identifikasi risiko dilakukan menggunakan model SCOR, yang dibagi menjadi lima kategori proses, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Kerangka kerja HOR digunakan sebagai pendekatan analisisnya dengan mengikuti empat tahapan proses manajemen risiko, yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko, evaluasi risiko, dan perlakuan risiko.

Berikut adalah rangkuman dari tinjauan literatur terhadap pemetaan pada setiap tahapan kerangka kerja manajemen risiko yang diusulkan oleh peneliti dan menjadi acuan dalam penelitian ini.

Tabel 2.1 Pemetaan Tahapan Masing-Masing Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko.

Tahapan	Kerangka Kerja Manajemen Risiko		
	Naude dan Chiweshe (2017)	Naude dan Naude (2022)	Kristanto dan Kurniawati (2022)
Konteks	Risiko operasional untuk UKM	Risiko rantai pasok untuk industri <i>wine</i>	Risiko rantai pasok halal untuk industri makanan beku otak-otak ikan bandeng
Identifikasi risiko	Menentukan tujuan yang ingin dicapai pada kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi; mengidentifikasi risiko pada kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi; menentukan penanggungjawab risiko	Mengidentifikasi risiko menggunakan model SCOR: <i>plan, source, make, deliver, return</i> , dan <i>enable</i> ; menentukan penanggungjawab risiko	Mengidentifikasi risiko (<i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>) menggunakan model SCOR: <i>plan, source, make, deliver</i> , dan <i>return</i>
Analisis risiko	Menilai dampak risiko (<i>severity</i>); menilai probabilitas risiko (<i>probability</i>); menghitung tingkat risiko (perkalian antara <i>severity</i> dan <i>probability</i>)	Menilai dampak risiko (<i>severity</i>); menilai probabilitas risiko (<i>probability</i>); menghitung tingkat risiko (perkalian antara <i>severity</i> dan <i>probability</i>)	Menilai dampak <i>risk event</i> (<i>severity</i>); menilai frekuensi <i>risk agent</i> (<i>occurrence</i>); menilai hubungan antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i> ; menghitung ARP (perkalian antara <i>severity</i> , <i>occurrence</i> , dan hubungan antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>)
Evaluasi dan perlakuan risiko	Setelah tingkat risiko diketahui, kemudian diurutkan dan diberi peringkat dari atas ke bawah (risiko yang lebih parah ke risiko yang lebih ringan) untuk dilakukan tindakan mitigasi risiko	Setelah tingkat risiko diketahui, kemudian diurutkan dan diberi peringkat dari atas ke bawah (risiko yang lebih parah ke risiko yang lebih ringan) untuk dilakukan tindakan mitigasi risiko	Setelah nilai ARP diketahui, kemudian diurutkan dan diberi peringkat dari nilai yang terbesar ke terkecil untuk dilakukan pemrioritasan guna penerapan <i>preventive action</i> terhadap <i>risk agent</i> dengan mempertimbangkan efektivitas tindakan terhadap tingkat kesulitan penerapannya
Pemantauan dan reuiu	Pemantauan risiko dan pembaruan nilai risiko berdasarkan hasil evaluasi secara berkala	Pemantauan risiko dan pembaruan nilai risiko berdasarkan hasil evaluasi secara berkala	

2.1.2 Tinjauan Metodologi Manajemen Risiko

Di bawah ini merupakan ringkasan tinjauan literatur mengenai metodologi manajemen risiko yang dipilih dan relevan untuk penelitian ini.

Anggrahini *et al.* (2015) meneliti risiko kualitas udang beku dalam rantai pasok industri makanan laut di Indonesia, mencakup proses dari pemasok, perusahaan, penyedia logistik, hingga pelanggan. Model SCOR digunakan untuk memetakan aktivitas rantai pasok yang terdiri dari *plan, source, make, deliver*, dan *return*. Dari observasi, *brainstorming*, dan wawancara dengan pihak perusahaan diperoleh 41 *risk event* dan 52 *risk agent*. Kemudian analisis HOR-1 dilakukan untuk mendapatkan nilai ARP, sementara prinsip Pareto dilakukan untuk memprioritaskan *risk agent*. Selanjutnya analisis HOR-2 dilakukan untuk mengembangkan strategi mitigasi risiko. Hasil penelitian menunjukkan operator tidak bekerja sesuai prosedur memiliki nilai ARP tertinggi dibandingkan dengan 11 *risk agent* lainnya. 12 belas strategi mitigasi risiko ditentukan, yaitu mengelola hubungan dengan pelanggan, meningkatkan kinerja *production planning and inventory control* (PPIC), memperbarui kontrak pemasok dan pembeli, membeli bahan baku dengan harga yang lebih tinggi saat pasokan terbatas, menerapkan kontrak tertulis antara perusahaan dan pemasok potensial, mengembangkan media informasi untuk memperbarui stok antara pemasok dan perusahaan, mencari lebih banyak pemasok potensial jangka panjang, membeli udang segar berkualitas tinggi dari pemasok terpercaya, mengembangkan sistem isentif dan disiplin bagi karyawan, melakukan pengawasan dan mendorong motivasi kerja karyawan, menerapkan sistem penyimpanan *first in first out* (FIFO), dan mengembangkan kontrak *cooling storage* bersama dengan perusahaan lain.

Srivastava *et al.* (2015) meneliti risiko dan saling ketergantungan antara risiko dalam rantai pasok ritel makanan segar di India, serta dampaknya terhadap kinerja. Pendapat para ahli diambil dalam mengidentifikasi dan memahami saling ketergantungan antara risiko di berbagai tahapan meliputi pasokan, logistik, penyimpanan, dan antarmuka pelanggan. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli diperoleh 21 risiko dan 3 ukuran kinerja. Risiko pasokan meliputi variabilitas produksi di pemasok, perubahan dalam/tidak memadainya peraturan pemerintah atau standar keamanan, kurangnya keterlacakan, kurangnya visibilitas pasokan

(lokasi dan kuantitas), volatilitas harga pasokan, gangguan rantai pasok (bencana alam, kerusakan sosial, epidemi, dan lainnya), kontrak pengadaan tidak memadai, mudah rusak, dan tidak tersedianya pemasok atau ketergantungan pada beberapa pemasok. Risiko logistik meliputi kesalahan pengiriman, kontrak logistik tidak memadai, penundaan/kerusakan transportasi, teknologi atau praktik yang sudah usang, dan penyalahgunaan suhu/kontaminasi silang. Risiko penyimpanan meliputi penyalahgunaan suhu/kontaminasi silang, persediaan yang berlebihan/tidak terjual, teknologi atau praktik yang sudah usang, serta kurangnya infrastruktur dan peralatan. Risiko antarmuka pelanggan meliputi permintaan pelanggan yang tidak menentu, kegagalan berkomunikasi secara efektif dengan pelanggan, dan kesalahan proses internal. Ukuran kinerja yang dipertimbangkan meliputi pertumbuhan pendapatan, margin operasi, dan perputaran persediaan. Kemudian ISM dilakukan untuk menganalisis saling ketergantungan antara risiko dan ukuran kinerja, diikuti analisis MICMAC untuk mengklasifikasikan risiko dan ukuran kinerja berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Hasil penelitian menunjukkan perubahan dalam/tidak memadainya peraturan pemerintah memiliki *driving power* tertinggi dan membutuhkan perhatian serta strategi mitigasi risiko yang terfokus. Risiko lainnya seperti kurangnya keterlacakan, penundaan/kerusakan transportasi, penyalahgunaan suhu/kontaminasi silang dalam kategori logistik dan penyimpanan memiliki *driving power* dan *dependence power* yang sedang.

Venkatesh *et al.* (2015) meneliti variabel risiko dan saling ketergantungan antara variabel risiko yang tersebar di berbagai fungsi rantai pasok industri ritel pakaian di India. Dari tinjauan literatur, pendapat para ahli, dan teknik Delphi diperoleh 12 variabel risiko meliputi globalisasi, standar kualitas bahan baku dan produk, kelangkaan sumber daya, ketidakpastian pemasok, kurangnya koordinasi, aspek perilaku karyawan, risiko infrastruktur, keterlambatan jadwal, ketidakpastian permintaan, ketidakpuasan pelanggan, risiko keuangan, serta keamanan dan keselamatan sumber daya. Kemudian, saling ketergantungan antara variabel risiko dianalisis menggunakan ISM. Selanjutnya variabel risiko diklasifikasikan berdasarkan *driving power* dan *dependence power* menggunakan analisis fuzzy MICMAC. Hasil penelitian menunjukkan globalisasi, aspek perilaku karyawan, serta keamanan dan keselamatan sumber daya menjadi pendorong kuat

ketidakpastian rantai pasok lainnya. Efek domino dari variabel risiko ini mengarah pada krisis keuangan perusahaan. Penelitian ini juga mengusulkan model penghitungan RPN menggunakan metodologi ISM dan fuzzy MICMAC untuk aplikasi di industri ritel pakaian dan berbagai studi risiko lainnya.

Chaudhuri *et al.* (2016) meneliti risiko yang memengaruhi rantai pasok industri pengolahan makanan di India serta membuat peta tentang bagaimana risiko tersebut menyebar melalui rantai pasok dan berdampak pada kinerja. Penelitian ini melibatkan para ahli dari berbagai perusahaan pengolahan makanan di India untuk menjelaskan hubungan antara risiko dan kinerja berdasarkan kategori pasokan, logistik, produksi, dan penyimpanan. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli diperoleh 24 risiko dan 3 ukuran kinerja. Risiko pasokan meliputi variabilitas produksi di pemasok, perubahan dalam/kurang memadainya peraturan pemerintah atau standar keamanan, kurangnya keterlacakan, kurangnya visibilitas pasokan (lokasi dan kuantitas), harga pasokan, gangguan rantai pasok (bencana alam, kerusuhan sosial atau politik, epidemi, terorisme, dan lainnya), kontrak pengadaan kurang memadai, mudah rusak, dan tidak tersedianya pemasok atau ketergantungan pada beberapa pemasok. Risiko logistik meliputi kesalahan pengiriman, kontrak logistik tidak memadai, teknologi atau praktik yang sudah usang, penundaan dan kerusakan transportasi, dan penyalahgunaan suhu/kontaminasi silang. Risiko produksi meliputi variabilitas proses, kontaminasi, *downtime*, hasil yang buruk, teknologi yang sudah usang, serta kurangnya perencanaan dan penjadwalan produksi secara formal. Risiko penyimpanan meliputi kontaminasi di gudang, keterlambatan pengiriman, teknologi atau praktik yang sudah usang, dan ketidaksesuaian kapasitas penyimpanan dengan produksi. Ukuran kinerja yang dipertimbangkan meliputi margin operasi, pertumbuhan pendapatan, dan perputaran persediaan. Kemudian, saling ketergantungan antara risiko dan kinerja dianalisis menggunakan fuzzy ISM, diikuti dengan mengklasifikasikan risiko dan kinerja berdasarkan *driving power* dan *dependence power* menggunakan analisis MICMAC. Hasil penelitian menunjukkan ketergantungan dan kontrak dengan pemasok, variabilitas, visibilitas dan keterlacakan pemasok, serta gangguan produksi memiliki *driving power* yang perlu diperhatikan untuk meminimalkan risiko.

Prakash *et al.* (2017) meneliti risiko rantai pasok makanan mudah rusak pada perusahaan susu di India dan menentukan strategi mitigasi risiko yang paling efektif. Hal ini dicapai dengan memahami saling ketergantungan antara risiko. Dari tinjauan literatur dan *brainstorming* dengan para ahli diperoleh 4 kategori dan 17 risiko. Risiko lingkungan meliputi bencana alam, ketidakstabilan politik, terorisme, dan penurunan ekonomi. Risiko pasokan meliputi keandalan pemasok, infrastruktur teknologi informasi, kualitas pasokan, dan kemampuan pemasok. Risiko permintaan meliputi perpindahan pelanggan, kesalahan peramalan, kesalahan data *point of sales* (POS), dan segmen pasar baru. Risiko proses meliputi masalah produksi, perubahan teknologi, kualitas produk, pemogokan tenaga kerja, dan masalah transportasi. Penelitian ini mengusulkan metodologi IARAM yang mengintegrasikan ISM dengan RPN dan RMN. RPN adalah elemen dalam proses FMEA digunakan untuk mengidentifikasi risiko paling kritis yang menjadi target rencana tindakan perbaikan. RMN digunakan untuk memprioritaskan strategi mitigasi risiko yang paling efektif. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan data *point of sales* (POS), kemampuan pemasok, perubahan teknologi, masalah transportasi, dan kesalahan peramalan menjadi prioritas utama dalam strategi mitigasi risiko (level 1 dan 2 dalam hierarki ISM, kategori variabel *autonomous*). 5 risiko ini disebabkan oleh 20 penyebab risiko (*risk enabling factor*). Berdasarkan RPN, *risk enabling factor* yang paling berpengaruh adalah sistem perawatan kesehatan ternak yang tidak memadai, rendahnya produksi susu, kurangnya akses kredit (terkait dengan sisi pemasok, yaitu masalah peternak), variasi musiman dalam permintaan susu (risiko permintaan), dan *lead time* yang lama (risiko proses). Strategi mitigasi risiko yang dipilih berdasarkan RMN adalah perbaikan *health care system* (HCS), penjadwalan produksi yang efisien di pabrik, manajemen persediaan, desentralisasi pabrik pengolahan, dan peningkatan mesin.

Ma dan Wong (2018) meneliti risiko rantai pasok produk alat pengering rambut pada sebuah produsen peralatan listrik rumah tangga kecil di China. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan logika fuzzy dalam menangkap dan menyimpulkan keputusan kualitatif yang dibuat dalam teknik penilaian HOR. Model SCOR digunakan untuk memetakan aktivitas rantai pasok yang terdiri dari *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Dari wawancara dengan pihak perusahaan

diperoleh 21 *risk event* dan 30 *risk agent* (*risk agent* diperoleh dari berbagai aspek meliputi internal, lingkungan global, pemasok, pelanggan, dan logistik pihak ketiga). Kemudian penilaian risiko berbasis logika fuzzy dilakukan untuk menginterpretasi nilai ARP. Hasil penelitian menunjukkan penilaian risiko berbasis logika fuzzy berhasil menginterpretasi input *risk event*, input *risk agent*, dan input hubungan antara *risk event* dan *risk agent*, serta mampu memprioritaskan *risk agent* untuk pengambilan keputusan proaktif.

Maman *et al.* (2018) meneliti risiko rantai pasok halal daging sapi dari Australia ke Indonesia. Penelitian ini menguraikan sembilan *halal control point* (HCP) dari tahap penggemukan hewan hingga sampai ke pelanggan (daging sapi). Tahap penggemukan meliputi hewan yang halal, dan kesejahteraan hewan. Tahap penyembelihan meliputi pemingsanan, pisau, orang yang menyembelih, metode penyembelihan, dan do'a penyembelihan. Tahap retail meliputi pemotongan daging, tulang, kulit dan bagian lainnya, serta pengemasan dan pelabelan. Dari observasi, wawancara, dan FGD dengan berbagai pihak yang terlibat dalam tahapan rantai pasok diperoleh total 32 *risk event* dan 38 *risk agent* dari setiap tahapan. Kemudian analisis HOR-1 dilakukan, menghasilkan urutan nilai *aggregate halal risk potential* (AHRP). Dengan menggunakan prinsip Pareto, total 24 *risk agent* dipertimbangkan untuk dimitigasi pada setiap tahapan. Selanjutnya analisis HOR-2 dilakukan untuk menentukan strategi mitigasi yang efektif pada setiap tahapan. Hasil penelitian menunjukkan strategi mitigasi di tempat penggemukan untuk mendapatkan daging sapi yang halal dan *thoyyib* adalah praktisi tempat penggemukan harus berusaha mendapatkan lebih banyak pemasok anak sapi, menelusuri bahan baku dan proses pembuatan suplemen protein dan obat-obatan sapi, dan mensosialisasikan urgensi kebijakan halal kepada para *stakeholder* perusahaan. Strategi mitigasi untuk menjamin status kehalalan daging sapi di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) adalah kewajiban vendor atau perusahaan untuk menerbitkan manual tertulis mengenai alat pemingsanan, kebutuhan akan auditor halal, pentingnya sertifikasi juru sembelih halal, urgensi untuk menstandarisasi jumlah juru sembelih halal, dan perlunya pedoman halal bagi juru sembelih halal. Strategi mitigasi untuk sektor ritel guna menghindari kontaminasi daging sapi adalah perlunya kebijakan halal untuk perusahaan transportasi dan supermarket,

perlunya kebijakan halal untuk memenuhi permintaan halal yang terus meningkat, perlunya kebijakan halal dan fasilitas halal sebagai investasi untuk menarik pasar yang lebih besar, serta kebutuhan untuk melengkapi fasilitas gudang dan *outlet* guna memenuhi kriteria halal.

Nguyen *et al.* (2018) meneliti risiko dan saling ketergantungan antara risiko dalam rantai pasok pada delapan perusahaan perikanan skala kecil dan menengah di Can Tho Delta Mekong, Vietnam. Model SCOR digunakan untuk memetakan aktivitas rantai pasok yang terdiri dari *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Dari kuesioner yang diberikan kepada pihak perusahaan diperoleh 22 *risk event* dan 20 *risk agent*. Kemudian risiko dianalisis menggunakan HOR-1 dan Pareto untuk mendapatkan prioritas *risk agent*, menghasilkan *risk agent* tidak memiliki rencana jangka panjang dan kelemahan dalam mengendalikan sistem harus diprioritaskan. Prioritas *risk agent* ini akan digunakan secara efektif untuk analisis HOR lebih lanjut dengan tindakan proaktif. Selain itu, analisis ISM dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara *risk event* dan menggambar diagram hubungan sehingga perusahaan dapat memiliki pengetahuan umum tentang risiko mana yang akan secara langsung atau tidak langsung memengaruhi rantai pasok. Hasil dari ISM menunjukkan *risk event* bergantung pada pemasok dan sarana transportasi yang sering rusak diklasifikasikan pada level terendah dari sistem, dengan *risk event* membatalkan kontrak dan produk dikembalikan memiliki pengaruh paling tinggi terhadap yang lain.

Troche-Escobar *et al.* (2018) meneliti faktor risiko dan saling ketergantungan antara faktor risiko dalam rantai pasok proyek pembangkit listrik tenaga angin di Brasil. Rantai pasok ini dimulai dari perusahaan pembangkit listrik tenaga angin hingga produsen suku cadang dan komponen, termasuk penyedia layanan. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan pendekatan dalam pemodelan faktor risiko rantai pasok proyek pembangkit listrik tenaga angin di Brasil. Dari tinjauan literatur, pendapat para ahli, dan teknik Delphi diperoleh 22 faktor risiko, meliputi risiko keuangan, risiko tidak tersedianya tenaga kerja, risiko teknologi dan inovasi, risiko penolakan publik, risiko pasokan, risiko transportasi, risiko konstruksi, risiko permintaan, risiko keterlambatan, risiko operasi dan pemeliharaan, risiko bencana alam, risiko kerusakan serial, risiko hukum dan tanggungjawab, risiko kualitas

angin, risiko kegagalan jaringan interkoneksi, risiko variasi harga energi, risiko layanan pihak ketiga, risiko kerusakan ekologis, risiko IT/komunikasi, risiko peraturan dan kebijakan publik, risiko kualitas, dan risiko keamanan. Kemudian ISM dilakukan untuk menganalisis saling ketergantungan antara faktor risiko, dilanjutkan dengan analisis MICMAC untuk mengklasifikasikan faktor risiko berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Hasil penelitian ini memberikan pemahaman tentang status faktor risiko saat ini dan implikasinya dalam sistem yang dapat menjadi panduan bagi penerapan strategi mitigasi risiko.

Chowdhury *et al.* (2019) meneliti jenis risiko dan menganalisis pengaruh interaksi antara berbagai jenis risiko dalam rantai pasok industri pakaian jadi di Bangladesh. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli diperoleh 10 jenis risiko, meliputi risiko permintaan, risiko keterlambatan/*lead time*, risiko kinerja pemasok, risiko bencana alam dan bencana akibat ulah manusia, risiko desain jaringan pasokan, risiko transportasi, risiko fluktuasi harga, risiko kualitas, risiko kerusakan mesin dan kegagalan fasilitas, serta risiko lingkungan dan keselamatan. Kemudian ISM dilakukan untuk menganalisis hubungan antara jenis risiko. Selanjutnya, analisis MICMAC dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis risiko berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Hasil penelitian menunjukkan bencana alam dan bencana akibat ulah manusia merupakan jenis risiko yang paling berpengaruh dalam industri pakaian jadi di Bangladesh. Hasil ini akan memandu industri pakaian jadi di Bangladesh untuk mengambil langkah perbaikan dan memitigasi risiko rantai pasoknya.

Gutama dan Pujawan (2019) meneliti hubungan antara *risk agent* strategis proses bisnis terhadap ukuran kinerja berdasarkan perspektif BSC pada perusahaan pembangkit listrik di Indonesia. Dari *brainstorming* dengan pihak perusahaan, diperoleh 20 *risk event* dan 87 *risk agent*. Prioritisasi *risk agent* dilakukan menggunakan prinsip Pareto berdasarkan nilai ARP yang diperoleh dari analisis HOR-1, menghasilkan 17 *risk agent* yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kemungkinan tidak tercapainya target kinerja. Hasil ini kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan ISM untuk melihat hubungan antara *risk agent*, menghasilkan diagram ISM dengan 7 level, terdiri dari 9 *risk agent* di area *independent* yang memengaruhi 7 *risk agent* lainnya di area *dependent*, dan 1 *risk agent* di area

autonomous. Bobot hubungan 17 *risk agent* dihitung menggunakan ANP, nilai ARP kemudian disesuaikan dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* dan bobot setiap *risk agent* yang kemudian dapat dimitigasi terhadap *risk agent* secara komprehensif. Berdasarkan hasil analisis HOR-2 diperoleh 8 tindakan pencegahan yang dianggap efektif sesuai dengan skala prioritas, yaitu optimalisasi proses kontrol pemeliharaan preventif/prediktif menggunakan teknologi berbasis *web* NFC, LCCA dengan menggunakan data CMMS berdasarkan pemodelan RAMS, mengembangkan *enterprise architect*, membuat SLA antar departemen, melakukan penilaian risiko *knowledge loss*, menerapkan *long term service agreement* dan kontrak tahun jamak, memanfaatkan *web* RLA, dan membuat paket pekerjaan pemeliharaan untuk peralatan K3 dan lingkungan.

Babu *et al.* (2021) meneliti aktivitas rantai pasok pada perusahaan manufaktur skala kecil dan menengah di India dengan mengidentifikasi variabel risiko dominan dan menganalisis saling ketergantungan antara variabel risiko. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli diperoleh 9 variabel risiko dominan meliputi risiko lingkungan/risiko gangguan, risiko teknologi informasi, risiko pasokan, risiko pasar, risiko transportasi, risiko keterlambatan, risiko permintaan, risiko proses, dan risiko keuangan. Kemudian analisis ISM dilakukan untuk membangun hierarki saling ketergantungan antara variabel risiko. Selanjutnya analisis MICMAC dilakukan untuk mengklasifikasikan variabel risiko berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Selain itu, bobot relatif dari setiap variabel risiko dihitung menggunakan metode *rank-sum weight*. Hasil penelitian menunjukkan risiko lingkungan/risiko gangguan, risiko keuangan, dan risiko teknologi informasi diketahui sebagai variabel risiko kritis. Risiko pasokan, risiko transportasi, dan risiko permintaan diketahui sebagai variabel risiko utama. Risiko proses, risiko keterlambatan, dan risiko pasar diketahui sebagai variabel risiko minor untuk *supply chain risk management* (SCRM). Hasil ini dapat membantu perusahaan manufaktur skala kecil dan menengah di India untuk memahami dan memprioritaskan variabel risiko yang signifikan dalam aktivitas rantai pasoknya.

Magalhães *et al.* (2021) meneliti penyebab *food loss and waste* (FLW) pada semua tahapan rantai pasok buah dan sayuran di Portugal dengan memodelkan hubungan saling memengaruhi antara penyebabnya. Dalam penelitian ini, FLW

merujuk pada semua buah dan sayuran yang dibuang sepanjang rantai pasok pangan, mulai dari produksi hingga retail. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli melalui FGD diperoleh 14 penyebab FLW, meliputi peramalan permintaan yang tidak tepat, produksi dan persediaan yang berlebihan, penanganan yang buruk/kinerja operasional yang buruk, penyimpanan pada suhu yang salah, pengemasan yang tidak memadai atau cacat, ketidaksesuaian dengan spesifikasi ritel, kerusakan sensoris atau mikroba, umur simpan yang pendek atau kedaluwarsa, perubahan iklim dan variabilitas cuaca, kurangnya fasilitas penyimpanan, strategi penetapan harga dan manajemen promosi, kurangnya koordinasi dan pertukaran informasi, sistem transportasi yang tidak memadai, dan manajemen di toko yang tidak efisien. Kemudian, analisis ISM dilakukan untuk memodelkan hubungan antara penyebab FLW. Selanjutnya, analisis MICMAC digunakan untuk lebih mengevaluasi penyebab FLW, mengklasifikasikan penyebab FLW berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Hasil penelitian menunjukkan sistem transportasi yang tidak memadai, pengemasan yang tidak memadai atau cacat, kurangnya fasilitas penyimpanan, penanganan yang buruk/kinerja operasional yang buruk, serta kurangnya koordinasi dan pertukaran informasi menjadi penyebab terjadinya FLW. Penyebab ini kemudian digunakan untuk membahas strategi mitigasi yang ditujukan untuk mengurangi FLW.

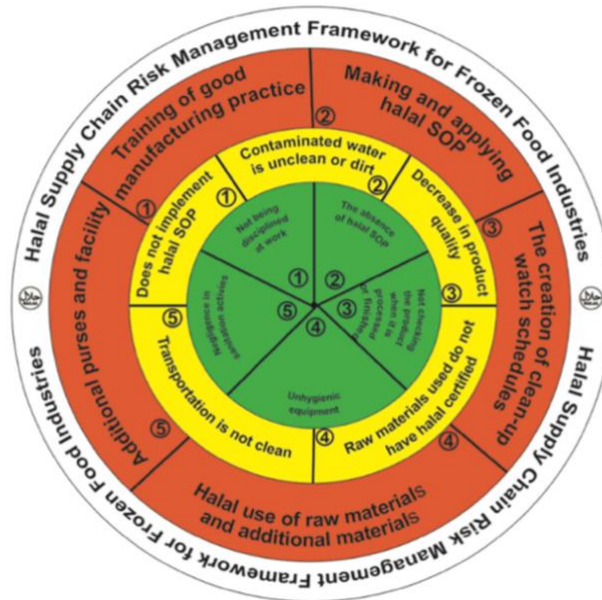
Sangode dan Metre (2021) meneliti berbagai risiko rantai pasok distribusi listrik pada perusahaan distribusi listrik di India. Distribusi listrik merupakan hubungan penting antara perusahaan penyedia listrik dengan pengguna akhir. Rantai pasok distribusi listrik dimulai dari produsen listrik, listrik disuplai ke *transmitter*, dan akhirnya distribusi dilakukan. Penelitian ini mengategorikan risiko berdasarkan fungsi proses rantai pasok distribusi listrik yang meliputi operasi internal, produksi, sistem informasi dan teknologi, kondisi regulasi dan pasar, sumber daya manusia, pelanggan, dan pasokan listrik. Dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli diperoleh 17 risiko. Analisis FMEA kemudian dilakukan, menghasilkan 11 risiko yang perlu diperhatikan, yaitu pemeliharaan dan kebersihan yang buruk, ledakan atau kebakaran, *live wires*, penggunaan peralatan yang tidak sesuai, kegagalan jaringan atau berhenti produksi, kegagalan teknis, volatilitas harga pasar energi, peningkatan harga energi dan perbedaan harga regional semakin

melebar, organisasi yang terlalu besar, kemarahan pelanggan, dan kerugian komersial. Selanjutnya analisis ISM dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami hubungan interaksi antara risiko. Lebih lanjut, analisis MICMAC dilakukan untuk mengidentifikasi *driving power* dan *dependence power* risiko. Hasil penelitian menunjukkan kegagalan teknis dalam sistem informasi dan teknologi, penggunaan peralatan yang tidak sesuai, pemeliharaan dan kebersihan yang buruk dalam operasi internal adalah pendorong risiko utama. *Live wires* dan kerugian komersial dalam pasokan distribusi listrik memiliki ketergantungan yang kuat.

Kristanto dan Kurniawati (2022) meneliti risiko rantai pasok halal industri makanan beku otak-otak ikan bandeng pada dua perusahaan di Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan kerangka kerja umum bagi industri makanan beku, khususnya produk otak-otak ikan bandeng dengan membandingkan hasil dari penelitian dan penelitian sebelumnya oleh Adawiyyah *et al.* (2021). Dalam hal ini, akan dikembangkan mengenai prioritas risiko yang ditentukan oleh perusahaan. Untuk mengidentifikasi dan melakukan analisis risiko terhadap produk yang tidak halal, penelitian ini menggunakan HOR. Proses identifikasi meliputi seluruh aktivitas rantai pasok mulai dari pasokan, produksi hingga distribusi ke konsumen. Model analisis data yang digunakan mencakup pemetaan aktivitas proses bisnis menggunakan model SCOR, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi risiko, penilaian risiko, evaluasi risiko, dan mitigasi risiko. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Adawiyyah *et al.* (2021), diperoleh 28 *risk event*, 17 *risk agent* dan 8 *risk agent* prioritas. Selain itu, terdapat 7 upaya pencegahan dalam mitigasi risiko bagi industri makanan beku otak-otak ikan bandeng di Indonesia. Studi kasus pertama dalam penelitian ini, menghasilkan 28 *risk event*, 17 *risk agent* (*risk agent* diidentifikasi berdasarkan aktivitas di kedua perusahaan), dan 10 *risk agent* prioritas, meliputi kurangnya disiplin pekerja, tidak adanya SOP produksi halal, kesalahan dalam merencanakan bahan baku, tidak adanya peninjauan produk terlebih dahulu terhadap bahan baku sebelum pengiriman, penggunaan pisau dan mesin yang tidak sesuai SOP, bahan baku dan bahan tambahan belum terdaftar di LPPOM MUI, peralatan produksi tidak higienis, tempat dan suhu penyimpanan yang tidak sesuai, tidak ada proses pengawasan kualitas terhadap produk yang telah

selesai diproduksi, dan adanya kelalaian dalam kegiatan sanitasi. Lebih lanjut, 10 upaya mitigasi dihasilkan, meliputi melakukan pelatihan kepada karyawan tentang proses halal dan praktik produksi yang baik secara berkala, membuat SOP produksi halal, membuat lembar pemeriksaan area kerja, penjadwalan pembersihan, melakukan pemeriksaan rutin pada peralatan, menerapkan sistem insentif dan sanksi kepada pekerja, melakukan jadwal perawatan mesin secara berkala, peramalan pesanan, memeriksa sertifikasi halal bahan baku dan bahan tambahan, dan penambahan fasilitas ruangan untuk mencegah kontaminasi silang. Dalam studi kasus kedua, diperoleh 28 *risk event* dan 8 *risk agent* prioritas meliputi kurangnya disiplin pekerja, tidak adanya SOP produksi halal, ruang produksi terbatas, bahan baku dan bahan tambahan belum terdaftar di LPPOM MUI, kesalahan dalam merencanakan bahan baku, tidak adanya peninjauan produk terlebih dahulu terhadap bahan baku sebelum pengiriman, peralatan produksi tidak higienis, dan adanya kelalaian dalam kegiatan sanitasi. Selanjutnya, 10 upaya mitigasi ditentukan, meliputi melakukan pelatihan kepada karyawan tentang proses halal dan praktik produksi yang baik secara berkala, membuat SOP produksi halal, membuat lembar pemeriksaan area kerja, penjadwalan pembersihan, melakukan pemeriksaan peralatan secara rutin, menerapkan sistem insentif dan sanksi kepada pekerja, melakukan jadwal perawatan mesin secara berkala, peramalan pesanan, memeriksa sertifikasi halal bahan baku dan bahan tambahan, dan penambahan fasilitas ruangan untuk mencegah kontaminasi silang. Setelah dilakukan analisis terhadap ketiga kasus ini, diketahui *risk event* yang umumnya terjadi diantaranya adalah tidak menerapkan SOP produksi halal, air yang terkontaminasi najis atau kotoran, penurunan kualitas produk, bahan baku yang digunakan tidak bersertifikat halal, dan transportasi yang tidak bersih. *Risk agent* yang teridentifikasi diantaranya adalah tidak disiplin dalam bekerja, tidak adanya SOP produksi halal, tidak melakukan pengecekan produk, peralatan yang tidak higienis, dan kelalaian dalam kegiatan sanitasi. Diantara upaya mitigasi yang diusulkan adalah pelatihan praktik produksi yang baik, pembuatan dan penerapan SOP produksi halal, pembuatan jadwal pembersihan, penggunaan bahan baku dan bahan tambahan yang halal, serta penambahan fasilitas, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.5 di bawah ini.

Warna hijau menunjukkan *risk agent*, warna kuning menunjukkan *risk event*, dan warna oranye menunjukkan mitigasi risiko.



Gambar 2.5 Lima Kerangka Kerja Risiko Utama Rantai Pasok Halal Otak-Otak Ikan Bandeng.

Sumber: Kristanto dan Kurniawati (2022)

Hong *et al.* (2024) meneliti faktor risiko dan saling ketergantungan antara faktor risiko dalam *imported fresh food supply chain* (IFFSC) di China. IFFSC adalah struktur rantai pasok yang mencakup logistik, aliran informasi, dan modal, dimulai dari produsen luar negeri, pengolah, distributor, dan pengecer hingga konsumen domestik. Dari tinjauan literatur, FGD, dan pendapat para ahli diperoleh 15 faktor risiko meliputi risiko bencana alam dan cuaca ekstrem, risiko lingkungan politik dan ekonomi, risiko kebijakan, hukum dan peraturan, risiko pencemaran biologis dan lingkungan, risiko fluktuasi permintaan produk, risiko perencanaan pasokan produk, risiko kualitas produk, risiko bea cukai produk, risiko biaya dan keuntungan perusahaan, risiko strategi penetapan harga perusahaan, risiko pembayaran lintas negara, risiko pemilihan pemasok dan pelanggan, risiko asimetri, distorsi dan keterlambatan informasi, risiko kualitas profesional personil, dan risiko tingkat operasi, serta risiko teknologi dan peralatan operasi rantai dingin. Kemudian hubungan saling ketergantungan antara faktor risiko dianalisis menggunakan ISM.

Lebih lanjut, fuzzy MICMAC dilakukan untuk mengklasifikasikan faktor risiko berdasarkan *driving power* dan *dependence power*. Berdasarkan karakteristik 15 faktor risiko yang diidentifikasi dan dianalisis hierarki, penelitian ini menyarankan strategi mitigasi berikut untuk perusahaan IFFSC guna mengurangi kerugian yang disebabkan oleh faktor risiko terkait, meningkatkan keamanan keseluruhan rantai pasok, dan mengurangi kerentanannya, yaitu memperbaiki mekanisme seleksi pemasok dan penjual makanan segar; meningkatkan kepekaan terhadap perubahan dinamis dalam politik, kebijakan, dan lingkungan ekonomi lintas negara; menjamin kualitas dan keamanan produk segar yang diimpor; memperkuat pelatihan profesional logistik rantai dingin serta memperkenalkan peralatan dan teknologi inovatif.

Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 di bawah ini menjelaskan secara ringkas tinjauan literatur metodologi manajemen risiko, dan usulan penelitian dari penulis.

Tabel 2.2 Ringkasan Tinjauan Metodologi Manajemen Risiko dan Usulan Penelitian.

No	Penulis/ Tahun	Masalah yang diteliti	Tujuan Penelitian	Metode
1	Anggrahini <i>et al.</i> (2015)	Risiko kualitas udang beku dalam rantai pasok industri makanan laut di Indonesia	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko kualitas udang beku dalam rantai pasok industri makanan laut di Indonesia	SCOR, HOR
2	Srivastava <i>et al.</i> (2015)	Risiko dan kinerja, serta saling ketergantungan antara risiko dan kinerja dalam rantai pasok ritel makanan segar di India	Mengidentifikasi risiko dan kinerja, serta menganalisis saling ketergantungan antara risiko dan kinerja dalam rantai pasok ritel makanan segar di India	ISM- MICMAC
3	Venkatesh <i>et al.</i> (2015)	Variabel risiko dan saling ketergantungan antara variabel risiko dalam rantai pasok ritel pakaian di India	Mengidentifikasi variabel risiko dan menganalisis saling ketergantungan antara variabel risiko dalam rantai pasok ritel pakaian di India; mengusulkan model baru dalam penghitungan RPN untuk memprioritaskan risiko	ISM-fuzzy MICMAC

No	Penulis/ Tahun	Masalah yang diteliti	Tujuan Penelitian	Metode
4	Chaudhuri <i>et al.</i> (2016)	Risiko dan kinerja, serta saling ketergantungan antara risiko dan kinerja dalam rantai pasok industri pengolahan makanan di India	Mengidentifikasi risiko dan kinerja, serta menganalisis saling ketergantungan antara risiko dan kinerja dalam rantai pasok industri pengolahan makanan di India	fuzzy ISM-MICMAC
5	Prakash <i>et al.</i> (2017)	Risiko dan saling ketergantungan antara risiko dalam rantai pasok makanan mudah rusak pada perusahaan susu di India	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko rantai pasok makanan mudah rusak pada perusahaan susu di India, melalui pemahaman saling ketergantungan antara risiko	IARAM
6	Ma dan Wong (2018)	Risiko rantai pasok peralatan listrik rumah tangga (produk alat pengering rambut) pada UKM di China	Mengidentifikasi dan menganalisis risiko rantai pasok peralatan listrik rumah tangga pada UKM di China (menerapkan logika fuzzy untuk menginterpretasi keputusan kualitatif yang dibuat dalam metode penilaian HOR)	SCOR, fuzzy HOR
7	Maman <i>et al.</i> (2018)	Risiko rantai pasok halal daging sapi dari Australia ke Indonesia	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko halal di semua tahapan dalam rantai pasok daging sapi dari Australia ke Indonesia	HOR
8	Nguyen <i>et al.</i> (2018)	Risiko dan saling ketergantungan antara risiko dalam rantai pasok perikanan di Can Tho Delta Mekong, Vietnam	Mengidentifikasi risiko dan menganalisis saling ketergantungan antara risiko dalam rantai pasok perikanan di Can Tho Delta Mekong, Vietnam	SCOR, HOR, ISM
9	Troche-Escobar <i>et al.</i> (2018)	Faktor risiko dan saling ketergantungan antara faktor risiko dalam rantai pasok proyek pembangkit listrik tenaga angin di Brasil	Mengidentifikasi risiko dan menganalisis saling ketergantungan antara faktor risiko untuk memberikan gambaran mengenai kondisi risiko dalam rantai pasok proyek pembangkit listrik tenaga angin di Brasil	ISM-MICMAC
10	Chowdhury <i>et al.</i> (2019)	Jenis risiko dan interaksi antara jenis risiko dalam rantai pasok industri pakaian jadi di Bangladesh	Mengidentifikasi jenis risiko potensial dan menganalisis hubungan interaksi antara jenis risiko dalam rantai pasok industri pakaian jadi di Bangladesh	ISM-MICMAC

No	Penulis/ Tahun	Masalah yang diteliti	Tujuan Penelitian	Metode
11	Gutama dan Pujawan (2019)	Risiko strategis proses bisnis dan hubungan antara <i>risk agent</i> pada sebuah perusahaan pembangkit listrik di Indonesia	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko strategis proses bisnis pada sebuah perusahaan pembangkit listrik di Indonesia dengan mempertimbangkan hubungan antara <i>risk agent</i>	BSC, HOR, ISM, ANP
12	Babu <i>et al.</i> (2021)	Variabel risiko dan saling ketergantungan antara variabel risiko rantai pasok yang dominan terjadi pada UKM manufaktur di India	Mengidentifikasi variabel risiko rantai pasok yang dominan terjadi pada UKM manufaktur di India dan mengembangkan hubungan keterkaitan antara variabel risiko	ISM-MICMAC
13	Magalhães <i>et al.</i> (2021)	Penyebab <i>food loss and waste</i> (FLW) pangan di sepanjang rantai pasok pangan di Portugal	Mengidentifikasi penyebab FLW dan memodelkan hubungannya, sehingga memungkinkan pemilihan, perancangan dan penerapan strategi mitigasi yang efektif untuk berhasil menghadapi tantangan risiko dalam rantai pasok pangan di Portugal	ISM-MICMAC
14	Sangode dan Metre (2021)	Risiko dan hubungan antara risiko dalam rantai pasok distribusi listrik pada sebuah perusahaan listrik di India	Mengidentifikasi risiko dan menganalisis hubungan antara risiko yang terkait dengan rantai pasok distribusi listrik pada sebuah perusahaan listrik di India	FMEA, ISM-MICMAC
15	Kristanto dan Kurniawati (2022)	Risiko halal dalam rantai pasok industri makanan beku produk otak-otak ikan bandeng pada UKM di Yogyakarta	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko, serta mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko rantai pasok halal untuk industri makanan beku produk otak-otak ikan bandeng	SCOR, HOR
16	Hong <i>et al.</i> (2024)	Faktor risiko dan saling ketergantungan antara faktor risiko dalam <i>imported fresh food supply chain</i> (IFFSC) di China	Mengidentifikasi dan menganalisis faktor risiko dalam <i>imported fresh food supply chain</i> (IFFSC) di China, dan menunjukkan bagaimana faktor risiko tersebut saling memengaruhi di dalam sistem	ISM-fuzzy MICMAC

No	Penulis/ Tahun	Masalah yang diteliti	Tujuan Penelitian	Metode
17	Muhammad Agusta Wijaya (2024)	Risiko operasional dan hubungan antara <i>risk agent</i> prioritas (studi kasus di UKM Pawon Ayu)	Mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko operasional dengan mempertimbangkan hubungan antara <i>risk agent</i> prioritas, serta menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional untuk UKM Pawon Ayu	HOR, ISM, ANP

Tabel 2.3 Posisi Penelitian.

No	Penulis/Tahun	Metode									Objek Penelitian		
		BSC	SCOR	FMEA	HOR (*fuzzy)	IARAM	ISM (*fuzzy)	MICMAC (*fuzzy)	ANP	AHP	Risiko Rantai Pasok	Risiko Strategis	Risiko Operasional
1	Anggrahini <i>et al.</i> (2015)		✓		✓						✓		
2	Srivastava <i>et al.</i> (2015)						✓	✓			✓		
3	Venkatesh <i>et al.</i> (2015)						✓	✓ *			✓		
4	Chaudhuri <i>et al.</i> (2016)						✓ *	✓			✓		
5	Prakash <i>et al.</i> (2017)					✓					✓		
6	Ma dan Wong, (2018)		✓		✓ *						✓		
7	Maman <i>et al.</i> (2018)				✓						✓		
8	Nguyen <i>et al.</i> (2018)		✓		✓		✓				✓		
9	Troche-Escobar <i>et al.</i> (2018)						✓	✓			✓		
10	Chowdhury <i>et al.</i> (2019)						✓	✓			✓		

No	Penulis/Tahun	Metode									Objek Penelitian		
		BSC	SCOR	FMEA	HOR (*fuzzy)	IARAM	ISM (*fuzzy)	MICMAC (*fuzzy)	ANP	AHP	Risiko Rantai Pasok	Risiko Strategis	Risiko Operasional
11	Gutama dan Pujawan (2019)	✓			✓		✓		✓			✓	
12	Babu <i>et al.</i> (2021)						✓	✓			✓		
13	Magalhães <i>et al.</i> (2021)						✓	✓			✓		
14	Sangode dan Metre (2021)			✓			✓	✓			✓		
15	Kristanto dan Kurniawati (2022)		✓		✓						✓		
16	Hong <i>et al.</i> (2024)						✓	✓ *			✓		
17	Muhammad Agusta Wijaya (2024)				✓		✓		✓				✓

Keterangan: *fuzzy HOR; *fuzzy ISM; *fuzzy MICMAC

Peneliti telah menggunakan berbagai metode untuk mempelajari proses manajemen risiko. Beberapa peneliti menggunakan HOR (Anggrahini *et al.*, 2015; Maman *et al.*, 2018; Nguyen *et al.*, 2018; Gutama dan Pujawan, 2019; Ma dan Wong, 2019; Kristanto dan Kurniawati, 2022), FMEA (Sangode dan Metre, 2019), dan IARAM (Prakash *et al.*, 2017). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan HOR untuk mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko operasional yang akan diimplementasikan pada objek dan subjek penelitian. Metode ini memiliki kelebihan pada kerangka kerjanya yang mencakup seluruh proses manajemen risiko, serta model yang bersifat umum dan mudah diimplementasikan pada berbagai jenis perusahaan tanpa perlu banyak melakukan penyesuaian (Pujawan dan Geraldin, 2009).

FMEA adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan dalam suatu sistem, produk, atau proses. Penilaian risiko dengan FMEA dilakukan melalui penghitungan RPN sebagai hasil perkalian probabilitas kejadian, dampak, dan deteksi. Dalam FMEA, probabilitas kejadian dan dampak dikaitkan dengan kejadian risiko. Sedangkan HOR, probabilitas kejadian dikaitkan dengan penyebab risiko dan dampak dikaitkan dengan kejadian risiko. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan bahwa satu penyebab risiko dapat menyebabkan sejumlah kejadian risiko, dan satu kejadian risiko dapat disebabkan oleh sejumlah penyebab risiko, sehingga penilaian risiko dihitung berdasarkan agregasi potensi risiko dari penyebab risiko yang disebut ARP (Pujawan dan Geraldin, 2009). Prakash *et al.* (2017) mengusulkan sebuah metodologi yang disebut IARAM untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan risiko dengan memberikan wawasan tentang hubungan timbal balik antara risiko yang akan membantu pada perumusan strategi mitigasi yang efektif. IARAM merupakan integrasi dan modifikasi dari ISM dan FMEA. IARAM telah memperhitungkan hubungan antara risiko, namun tingkat pengaruh hubungan antara risiko belum disajikan dalam analisisnya.

HOR dan FMEA tidak mempertimbangkan pengaruh hubungan antara risiko, sehingga belum dapat memberikan gambaran mengenai penyebaran risiko dalam analisisnya. Karenanya perlu pendekatan lain untuk menganalisis hal ini, metode yang mampu menjawab ini adalah ISM. ISM adalah metode yang digunakan untuk

mengembangkan pemahaman mengenai hubungan yang kompleks antara variabel dalam sebuah sistem (Chaudhuri *et al.*, 2016). Dalam konteks risiko, risiko dapat saling memengaruhi satu sama lain. Hubungan langsung dan tidak langsung antara risiko menggambarkan kondisi yang lebih akurat daripada risiko individu. ISM merupakan metode yang tepat untuk membantu dalam mengembangkan pemahaman atas hubungan ini (Chaudhuri *et al.*, 2016). ISM telah direkomendasikan oleh beberapa peneliti untuk mengetahui hubungan antara risiko (Srivastava *et al.*, 2015; Venkatesh *et al.*, 2015; Chaudhuri *et al.*, 2016; Prakash *et al.*, 2017; Troche-Escobar *et al.*, 2018; Nguyen *et al.*, 2018; Chowdhury *et al.*, 2019; Gutama dan Pujawan, 2019; Babu *et al.*, 2021; Magalhães *et al.*, 2021; Sangode dan Metre, 2021; Hong *et al.*, 2024). ISM dapat memberikan pemahaman hubungan antara risiko, namun ISM tidak dapat membantu dalam memahami sejauh mana tingkat pengaruh antara risiko (Chaudhuri *et al.*, 2016). Metode yang dapat digunakan untuk mengkuantifikasi tingkat pengaruh antara risiko adalah ANP (Pujawan dan Geraldin, 2009; Nguyen *et al.*, 2018; Gutama dan Pujawan, 2019).

Beberapa penelitian telah membahas strategi mitigasi risiko, namun tetap saja, pemrioritasan risiko merupakan langkah penting dalam memitigasi risiko (Hachicha dan Elmsalmi, 2013). Prioritas risiko tidak hanya sekedar penentuan prioritas, tetapi juga mencakup pemahaman tentang interaksi antara risiko yang dapat memengaruhi penentuan prioritas risiko tersebut. Memahami prioritas risiko akan membantu organisasi untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam mengelola risiko sesuai dengan tingkat kepentingannya (Faisal, 2009). Seiring meningkatnya penelitian dalam bidang manajemen risiko, namun masih terdapat kesenjangan pada penelitian yang membahas hubungan antara risiko untuk pemilihan strategi mitigasi risiko yang tepat. Penelitian ini merupakan sebuah upaya yang dilakukan untuk mengisi kesenjangan ini.

Sebagai kesimpulan, dari beberapa tinjauan literatur diketahui bahwa penelitian mengenai usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional dengan mempertimbangkan hubungan antara penyebab risiko belum ditemukan. Karena aktivitas operasional dipengaruhi oleh ketidakpastian, penting untuk

mengidentifikasi, menganalisis, dan memodelkan hubungan antara risiko, serta mengurangnya melalui tindakan mitigasi.

2.2 Kajian Deduktif

Pada subbab ini, akan dijelaskan mengenai teori-teori yang digunakan untuk memberikan pemahaman secara komprehensif terhadap masalah yang diteliti.

2.2.1 Risiko

Bisnis selalu menghadapi risiko, risiko dan bisnis tidak dapat dihindari, untuk mencapai keberhasilan, bisnis harus mengambil risiko. Oleh karena itu, risiko melekat dalam setiap bisnis. Risiko umumnya dianggap kejadian yang tidak menyenangkan, tidak diinginkan atau sebagai ketidakpastian kejadian yang berpengaruh terhadap pencapaian tujuan bisnis (Hopkin, 2013). Srinivas (2018) mengatakan, risiko meliputi keadaan atau situasi, keberadaan atau terjadinya, yang dengan pengamatan wajar, mengakibatkan dampak negatif pada aspek apapun. Pretorius (2014) menjelaskan bahwa risiko memberikan hasil yang tidak diketahui berdasarkan probabilitas yang tidak pasti, biasanya menyebabkan kerugian atau bahaya, tetapi jika dimanfaatkan secara kreatif dan tepat waktu, dapat memberikan peluang untuk pertumbuhan. Mempertimbangkan risiko dari perspektif mengambil peluang di semua aspek bisnis adalah kebijakan bisnis yang sehat dan berkontribusi pada keberhasilan. Jika individu, pengusaha dan bisnis menghindari mengambil risiko, bisnis tidak akan menjadi berkembang. Perkembangan tentu membawa serta masalah lain, tetapi jika ada kemauan bersama untuk memecahkan masalah tersebut, semuanya akan dapat dilakukan dan menjadikannya peluang.

Hampton (2009) mendefinisikan risiko sebagai salah satu dari tiga makna, yaitu kemungkinan kerugian atau cedera, potensi dampak negatif, dan kemungkinan terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan. Risiko bervariasi dalam ruang dan waktu, apa yang dianggap sebagai risiko pada suatu waktu dan tempat tertentu mungkin tidak lagi terlihat sebagai risiko di kemudian hari atau di lokasi yang berbeda (Cornia *et al.*, 2014).

2.2.2 Klasifikasi dan Kategori Risiko

Casualty Actuarial Society mengategorikan risiko dan contohnya meliputi (Naik *et al.*, 2017):

1. Risiko bencana, seperti tindakan kelalaian/pelanggaran tanggung jawab hukum yang dapat menyebabkan kerugian atau cedera pada orang lain (malapraktik medis, pencemaran lingkungan, fitnah, penganiayaan, pelanggaran kontrak), kerusakan properti, dan bencana alam.
2. Risiko keuangan, seperti risiko harga, risiko aset, risiko mata uang, dan risiko likuiditas.
3. Risiko operasional, seperti kepuasan pelanggan, kegagalan produk, integritas, reputasi, kehilangan sumberdaya manusia, kehilangan pengetahuan.
4. Risiko strategis, seperti persaingan, tren sosial, dan ketersediaan modal.

Andersen dan Schröder (2010) mengategorikan risiko menjadi risiko strategis, risiko operasional, risiko ekonomi, dan risiko bencana. Berinstein (2010) mengategorikan risiko menjadi risiko politik atau reputasi, risiko keuangan, risiko operasional atau penyediaan layanan, risiko sumber daya manusia, risiko informasi atau pengetahuan, risiko strategis atau kebijakan, risiko persepsi publik atau kepuasan *stakeholder*, risiko hukum atau kepatuhan, risiko teknologi, risiko tata kelola atau risiko organisasi, risiko privasi, risiko keamanan, risiko ekuitas, dan risiko keselamatan pasien. Pretorius (2014) mengategorikan risiko menjadi risiko keuangan, risiko hukum atau kepatuhan, risiko fisik atau kecelakaan, risiko kredit, risiko pasar, risiko operasional, risiko mata uang, risiko politik dan sosial, risiko ekonomi, dan risiko reputasi.

Kuritzkes dan Schuermann (2007) mengategorikan risiko ke dalam variabel "diketahui", "tidak diketahui", dan "tidak dapat diketahui". "Diketahui" jika risiko dapat diidentifikasi dan dapat diukur. "Tidak diketahui" jika risiko dapat diidentifikasi tetapi tidak dapat diukur dengan bermakna. "Tidak dapat diketahui" jika keberadaan risiko tidak dapat diprediksi, apalagi diukur secara kuantitatif. Henschel (2008) menjelaskan bahwa kategori risiko dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya menjadi risiko langsung dan tidak langsung. Risiko langsung meliputi risiko operasional, risiko organisasi dan manajemen, dan risiko

keuangan. Risiko tidak langsung merupakan risiko eksternal meliputi lingkungan politik, hukum, ekonomi, sosial, bencana ekologi, dan teknologi.



Gambar 2.6 Kategori Risiko.

Sumber: Henschel (2008)

Setiap bisnis harus mengidentifikasi dan menjelaskan kategori risikonya sendiri. Mengategorikan risiko akan membantu memahami risiko dengan lebih sederhana dan jelas (Pretorius, 2014).

2.2.3 Risiko Operasional

Risiko operasional belum menjadi konsep yang terdefinisi dengan baik. Risiko operasional mengacu pada berbagai potensi kegagalan dalam menjalankan operasional bisnis. Bisnis menggunakan manusia, proses, dan teknologi untuk mencapai sasaran dan tujuannya. Salah satu dari faktor tersebut dapat mengalami kegagalan. Oleh karena itu, risiko operasional merupakan kerugian yang berasal dari tiga area yang meliputi risiko manusia, mencakup kesalahan manusia, kurangnya keahlian, kurangnya kepatuhan, dan penipuan; risiko proses, mencakup produk atau layanan baru serta kontrol yang tidak memadai; dan risiko sistem, mencakup risiko teknologi (Mohamud dan Salad, 2013).

Andersen dan Schröder (2010) menjelaskan bahwa risiko operasional dapat diidentifikasi dalam bisnis melalui kegagalan sistem internal, gangguan proses,

kesalahan administrasi, kerusakan teknologi, ketidakpatuhan, dan dampak hukum. Sumber risiko operasional berasal dari berbagai sumber. Salah satu sumber utama risiko operasional adalah manusia, oleh karena itu terkadang risiko operasional juga sering disebut sebagai risiko manusia, karena kesalahan manusia dapat menyebabkan kegagalan proses bisnis.

Pretorius (2014) mengatakan bahwa risiko operasional merujuk pada risiko yang terkait dengan kegiatan operasional dan administratif yang dilakukan sehari-hari di tempat kerja, serta mencakup semua proses dan prosedur yang dilakukan. Risiko ini terjadi pada hampir semua hal yang dilakukan oleh bisnis. Risiko operasional sering kali menjadi jenis risiko yang paling mahal bagi bisnis. Hal ini disebabkan, meskipun beberapa konsekuensinya terlihat kecil dan tidak signifikan dibandingkan dengan konsekuensi risiko lainnya, namun jumlah kerugian operasional dapat menjadi sangat fatal.

Crouhy *et al.* (2000) menjelaskan bahwa risiko operasional timbul dari potensi kegagalan dalam menjalankan bisnis yang disebabkan oleh kegagalan manusia, proses atau teknologi dan ketergantungan eksternal. van Grinsven (2009) menyebutkan dimensi dari risiko operasional mencakup proses, kerugian dalam dimensi ini diakibatkan oleh kesalahan manusia atau kesalahan dalam menjalankan prosedur; manusia, kerugian dalam dimensi ini dapat terjadi karena masalah konsentrasi, lembur, kurangnya pengetahuan tentang produk atau prosedur, dan kecurangan; sistem, kerugian dalam dimensi ini dapat disebabkan oleh kerusakan pada sistem atau teknologi; dan kejadian eksternal, kerugian yang terjadi sebagai akibat dari kejadian eksternal. Penelitian Risk Management Association menunjukkan bahwa proses dan manusia merupakan penyebab utama terjadinya risiko operasional dibandingkan dengan sistem dan kejadian eksternal (van Grinsven, 2009).

2.2.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko pertama kali diteliti setelah Perang Dunia II, dalam periode antara tahun 1955 dan 1964 (Williams dan Heins, 1964; Crockford, 1982; Harrington dan Niehaus, 2004). Proses ini berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai

tujuan yang telah ditetapkan ketika kejadian yang baik atau buruk secara tak terduga dapat terjadi (Head, 2009). Risiko merujuk pada dampak yang tidak menyenangkan, merugikan, atau membahayakan yang mungkin timbul akibat dari suatu tindakan atau perbuatan. Sedangkan manajemen risiko adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengelola risiko melalui serangkaian langkah, termasuk identifikasi, analisis, perencanaan pengelolaan dan mitigasinya.

Andersen dan Schrøder (2010) mengatakan bahwa manajemen risiko sering dijelaskan sebagai proses berkelanjutan yang terdiri dari empat aktivitas berurutan yang dilakukan secara berkesinambungan. Pertama, risiko potensial yang mengancam bisnis harus diidentifikasi. Kedua, kemudian berbagai teknik digunakan untuk menganalisis frekuensi kejadian dan potensi efek ekonomi dari paparan yang teridentifikasi. Ketiga, berdasarkan penilaian paparan potensial, manajemen bisnis memutuskan apakah paparan-paparan ini dapat diterima dengan mempertimbangan respons bisnis yang ada. Terakhir, paparan tersebut dimodifikasi melalui upaya mitigasi risiko dan adopsi berbagai aktivitas transfer risiko, sehingga bisnis mempertahankan tingkat risiko yang dapat diterima sesuai dengan kebijakan risiko bisnis secara keseluruhan.

Risiko dipertimbangkan sebagai suatu kejadian yang akan memiliki dampak negatif signifikan pada sebuah organisasi atau menghasilkan penyimpangan signifikan dari hasil yang diharapkan. Dengan dasar itu, manajemen risiko berkaitan dengan mencapai hasil terbaik yang memungkinkan bagi organisasi dengan mencegah kejadian negatif, meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan oleh kejadian tersebut ketika mereka terjadi, dan membatasi biaya setelah kejadian tersebut terjadi. Dengan kata lain, manajemen risiko berkaitan dengan mencapai hasil terbaik yang sesuai dengan rencana dan harapan (Hopkin, 2013).

Manajemen risiko bertujuan untuk membantu bisnis membuat keputusan yang berdasar dengan cara secara sistematis mengevaluasi ancaman potensial, mengklasifikasikannya kedalam kategori yang dapat dikelola, dan menetapkan nilai keuangan untuk masing-masing ancaman tersebut (Srinivas, 2018). Untuk meningkatkan efisiensi manajemen risiko, proses manajemen risiko harus terus dikembangkan selama bisnis beroperasi. Hal ini berarti, proses manajemen risiko harus mengalami perbaikan, penyempurnaan, dan pengembangan seiring

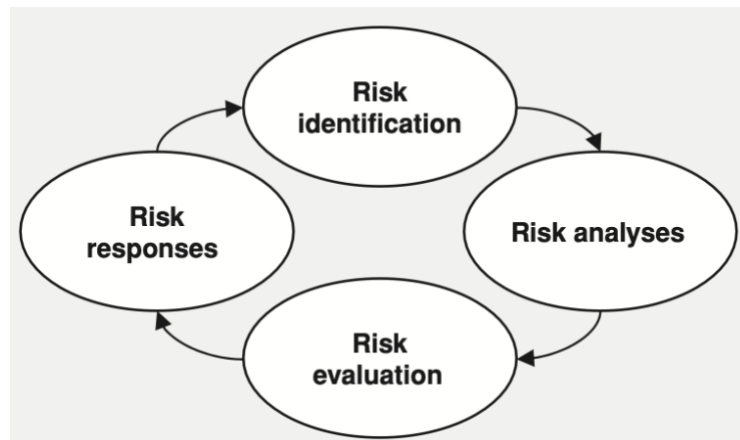
berjalannya pertumbuhan bisnis. Dengan melakukan pengembangan yang berkelanjutan terhadap proses manajemen risiko akan memaksimalkan tujuan bisnis secara keseluruhan.

2.2.5 Proses Manajemen Risiko

Secara umum, Andersen dan Schrøder (2010) menjelaskan tahapan proses manajemen risiko sebagai berikut:

1. Identifikasi risiko, mengidentifikasi risiko yang dapat memengaruhi kemampuan organisasi dalam mencapai tujuan jangka panjangnya.
2. Analisis risiko, menilai tingkat keparahan dan frekuensi risiko yang teridentifikasi.
3. Evaluasi risiko, memetakan dan mengagregasi paparan risiko untuk pengawasan dan penilaian umum.
4. Perlakuan risiko, mengidentifikasi tindakan perlakuan risiko yang diperlukan untuk mengendalikan paparan risiko sesuai dengan kebijakan risiko organisasi. Strategi yang dapat digunakan meliputi:
 - a. Menghindari risiko.
 - b. Mengurangi risiko.
 - c. Mentransfer risiko.
 - d. Menerima risiko.

Smallman (1996) dalam Henschel (2008) menyebutkan dua strategi pertama diatas dapat digabungkan menjadi kebijakan risiko terkait penyebab yang ditujukan pada risiko itu sendiri (manajemen risiko proaktif), dan dua strategi lainnya dapat digabungkan menjadi kebijakan risiko terkait dampak yang membatasi efek dari risiko yang terjadi (manajemen risiko reaktif).

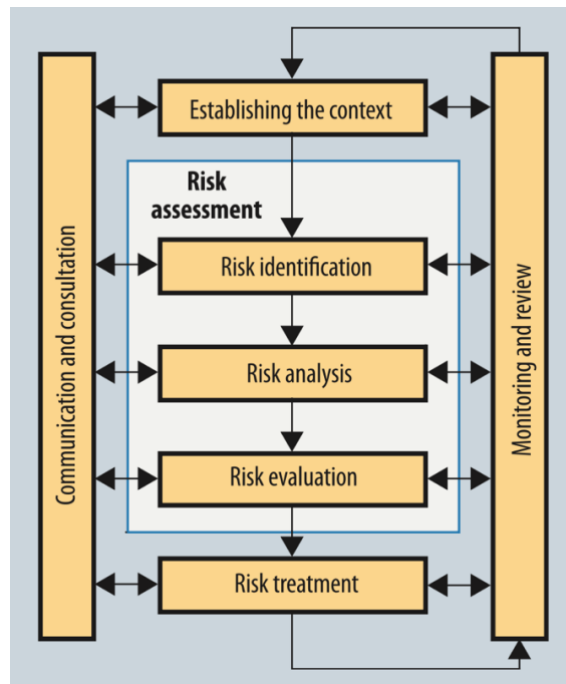


Gambar 2.7 Proses Manajemen Risiko.

Sumber: Andersen dan Schrøder (2010)

Pendapat lainnya diberikan oleh Vaughan dan Vaughan (2001) dalam Henschel (2008) menyebutkan bahwa proses manajemen risiko pada dasarnya terdiri dari empat langkah, yaitu identifikasi risiko, pengukuran dan evaluasi risiko, pengelolaan dan pengendalian risiko, dan pelaporan yang berkesinambungan mengenai perkembangan risiko. Sople (2012) lebih lanjut mengusulkan empat langkah dalam proses manajemen risiko, yaitu identifikasi risiko, mengukur risiko, mengelola risiko, dan memantau risiko.

Bidang manajemen risiko telah menghasilkan banyak literatur dengan menguraikan tahapan yang harus diambil guna mengurangi risiko. Salah satunya dan sering digunakan adalah ISO 31000. ISO 31000 menyediakan kerangka kerja terstruktur yang bertujuan untuk menyelaraskan dengan tujuan dan kebutuhan organisasi. ISO 31000 menyatakan bahwa standar ini tidak menggantikan standar yang sudah ada tetapi melengkapinya dengan menyediakan pendekatan umum terhadap risiko.



Gambar 2.8 ISO 31000: Proses Manajemen Risiko.

Sumber: Stølen (2010)

Berikut langkah-langkah proses manajemen risiko menurut ISO 31000 (Tattam, 2016):

1. Menetapkan konteks.

Langkah ini melibatkan pemahaman tentang konteks di mana manajemen risiko akan dilakukan. Hal ini mencakup aspek-aspek seperti tujuan organisasi, budaya, lingkungan, kekuatan dan kelemahan.

2. Penilaian risiko.

Penilaian risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko yang mungkin memengaruhi pencapaian tujuan suatu organisasi. Penilaian risiko dibagi menjadi tiga langkah:

- a. Identifikasi risiko.

Langkah ini melibatkan satu atau beberapa proses untuk memungkinkan identifikasi risiko yang dihadapi organisasi secara berkesinambungan.

- b. Analisis risiko.

Setelah risiko diidentifikasi, langkah ini melibatkan analisis mengenai kemungkinan terjadinya dan konsekuensi jika risiko tersebut terjadi. Hal ini

mengarah pada penilaian terhadap "ukuran" keseluruhan risiko dan kepentingan relatifnya terhadap risiko lain.

c. Evaluasi risiko.

Setelah risiko dianalisis dan "ukuran" ditentukan, risiko tersebut perlu dinilai terhadap tingkat yang telah ditentukan untuk menentukan apakah risiko tersebut masih berada dalam toleransi risiko yang dapat diterima oleh organisasi, dan jika tidak, tingkat eskalasi apa yang diperlukan.

3. Perlakuan risiko.

Setelah berbagai risiko diidentifikasi dan diukur, risiko-risiko tersebut mungkin perlu ditangani. Perlakuan risiko mencakup teknik-teknik berikut ini:

- Penerimaan risiko: hal ini terjadi ketika tidak ada penanganan lebih lanjut yang dilakukan dan tingkat risiko saat ini diterima secara resmi.
- Memodifikasi kontrol: memodifikasi kemungkinan dan atau mengurangi konsekuensi kontrol. Hal ini dapat mengurangi atau meningkatkan risiko dibandingkan dengan tingkat saat ini.
- Penghindaran risiko: hal ini melibatkan penghentian aktivitas yang menyebabkan risiko.
- Pengalihan risiko: hal ini melibatkan konsekuensi dari risiko yang dialihkan ke pihak ketiga, seperti asuransi.
- Dimulainya risiko atau peningkatan risiko: hal ini dapat terjadi ketika kontrol dilonggarkan atau dihilangkan karena mungkin tidak efisien atau membatasi bisnis, atau ketika suatu proses direkayasa ulang dan timbul risiko-risiko baru.
- Transformasi risiko: hal ini terjadi ketika satu atau beberapa risiko diubah menjadi satu atau beberapa risiko lainnya. Ini adalah kombinasi dari penghindaran risiko dan permulaan risiko.

4. Komunikasi dan konsultasi.

Langkah ini melibatkan para *stakeholder* organisasi, dan memahami tujuan dan persyaratan dari para *stakeholder* untuk manajemen risiko.

5. Pemantauan dan revidu.

Risiko bersifat dinamis dan selalu berubah. Langkah ini membutuhkan proses pemantauan dan revidu yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa risiko terus diidentifikasi, dianalisis, dievaluasi, dan diperlakukan.

2.2.6 *House of Risk (HOR)*

HOR pertama kali diperkenalkan oleh Pujawan dan Geraldin (2009) untuk mengevaluasi masalah risiko rantai pasok. HOR terdiri dari dua tahapan analisis. HOR-1 digunakan untuk menentukan *risk agent* yang harus diberikan prioritas *preventive action*, sementara HOR-2 digunakan untuk memberikan prioritas pada *preventive action* yang dianggap efektif dan efisien. Penjelasan mengenai kedua tahapan analisis ini adalah sebagai berikut (Pujawan dan Geraldin, 2009):

House of Risk Tahap 1 (HOR-1)

Tahap awal HOR-1 adalah mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin terjadi. Untuk memulai tahap ini, proses bisnis dipetakan secara rinci agar potensi risiko yang mungkin terjadi dapat diidentifikasi. Tahap ini fokus pada penentuan nilai ARP. Prosedur HOR-1 dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

Langkah 1: Mengidentifikasi kemungkinan terjadinya *risk event* pada setiap proses bisnis.

Langkah 2: Menilai *severity* dari *risk event*.

Langkah 3: Mengidentifikasi *risk agent* dan menilai *occurrence*.

Langkah 4: Mengembangkan matriks hubungan setiap *risk agent* dan setiap *risk event* menggunakan skala 0, 1, 3, dan 9. Dimana setiap angka tersebut mewakili ketiadaan hubungan, rendah, sedang, dan tinggi.

Langkah 5: Menghitung ARP yang akan digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan prioritas tindakan pencegahan menggunakan persamaan (Pujawan dan Geraldin, 2009):

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

ARP_j : *aggregate risk potential*

O_j : *occurrence*

S_i : *severity*

R_{ij} : hubungan antara *risk event* dan *risk agent*

Langkah 6: Mengurutkan *risk agent* dalam urutan menurun berdasarkan nilai ARP.

Business processes	Risk event (E_i)	Risk agents (A_j)							Severity of risk event i (S_i)
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	
Plan	E_1	R_{11}	R_{12}	R_{13}					S_1
	E_2	R_{21}	R_{22}						S_2
Source	E_3	R_{31}							S_3
	E_4	R_{41}							S_4
Make	E_5								S_5
	E_6								S_6
Deliver	E_7								S_7
	E_8								S_8
Return	E_9								S_9
Occurrence of agent j		O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7	
Aggregate risk potential j		ARP ₁	ARP ₂	ARP ₃	ARP ₄	ARP ₅	ARP ₆	ARP ₇	
Priority rank of agent j									

Gambar 2.9 *House of Risk* Tahap 1 (HOR-1).

Sumber: Pujawan dan Geraldin (2009)

***House of Risk* Tahap 1 (HOR-2)**

Tahap HOR-2 digunakan untuk menentukan prioritas pada *preventive action* dengan mempertimbangkan efektivitasnya, namun dengan komitmen finansial dan sumber daya yang efektif. Pada tahap ini, tindakan yang dipilih sebaiknya tidak terlalu sulit untuk dilakukan, namun efektif mengurangi *risk agent* yang timbul. Prosedur HOR-2 dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- Langkah 1: Berdasarkan hasil HOR-1, dengan menggunakan analisis Pareto pada nilai ARP, pilih *risk agent* dengan prioritas tinggi.
- Langkah 2: Melakukan pertimbangan *preventive action* yang relevan untuk mencegah terjadinya *risk agent*.
- Langkah 3: Menentukan hubungan setiap *preventive action* dan setiap *risk agent* menggunakan skala 0, 1, 3, dan 9, dimana setiap angka tersebut mewakili ketiadaan hubungan, rendah, sedang, dan tinggi. Hubungan ini dianggap sebagai tingkat efektivitas *preventive action* terhadap timbulnya *risk agent*.

Langkah 4: Melakukan penghitungan *total effectiveness* setiap *preventive action* menggunakan persamaan (Pujawan dan Geraldin, 2009):

$$TE_k = \sum_j ARP_j E_{jk} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

TE_k : *total effectiveness*

ARP_j : *aggregate risk potential*

E_{jk} : hubungan antara *preventive action* dan *risk agent*

Langkah 5: Menilai *degree of difficulty* dalam pelaksanaan setiap *preventive action* menggunakan skala 3, 4 dan 5. Dimana setiap angka tersebut mewakili tindakan mudah, agak mudah, dan sulit dilakukan.

Langkah 6: Menghitung *effectiveness to difficulty ratio* setiap *preventive action* yang akan dilakukan menggunakan persamaan (Pujawan dan Geraldin, 2009):

$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

ETD_k : *effectiveness to difficulty ratio*

TE_k : *total effectiveness*

D_k : *degree of difficulty*

Langkah 7: Menentukan prioritas *preventive action* berdasarkan nilai *effectiveness to difficulty ratio* tertinggi, menurut skala prioritas.

To be treated risk agent (A_j)	Preventive action (PA_k)					Aggregate risk potentials (ARP_j)
	PA_1	PA_2	PA_3	PA_4	PA_5	
A_1	E_{11}					ARP1
A_2						ARP2
A_3						ARP3
A_4						ARP4
Total effectiveness of action k	TE_1	TE_2	TE_3	TE_4	TE_5	
Degree of difficulty performing action k	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	
Effectiveness to difficulty ratio	ETD_1	ETD_2	ETD_3	ETD_4	ETD_5	
Rank of priority	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	

Gambar 2.10 *House of Risk* Tahap 2 (HOR-2).

Sumber: Pujawan dan Geraldin (2009)

2.2.7 Interpretive Structural Modeling (ISM)

ISM pertama kali dikenalkan oleh Warfield (1974). ISM adalah proses pembelajaran interaktif dimana berbagai elemen yang berhubungan secara langsung maupun tidak langsung disusun menjadi model sistemik yang komprehensif (Babu *et al.*, 2021). ISM didasarkan pada penilaian para ahli untuk mengurai sistem kompleks menjadi elemen terpisah dan membentuk model struktural yang menggambarkan hubungan antara elemen (Srivastava *et al.*, 2015; Digalwar dan Giridhar, 2015). Dalam konteks manajemen risiko, sejumlah peneliti menggunakan ISM untuk memperluas pemahaman hubungan kontekstual antara risiko (Pfohl *et al.*, 2011; Poduval *et al.*, 2015; Srivastava *et al.*, 2015; Venkatesh *et al.*, 2015; Chaudhuri *et al.*, 2016; Prakash *et al.*, 2017; Nguyen *et al.*, 2018; Troche-Escobar *et al.*, 2018; Chowdhury *et al.*, 2019; Gutama dan Pujawan, 2019; Ahmad dan Qahmash, 2021; Babu *et al.*, 2021; Magalhães *et al.*, 2021; Sangode dan Metre, 2021; Hong *et al.*, 2024).

Kelebihan dari ISM (Magalhães *et al.*, 2021), yaitu mengintegrasikan pengetahuan dan pendapat para ahli, memberikan kesempatan untuk memperbaiki pendapat atau mengubah evaluasi, tidak memerlukan terlalu banyak operasi untuk mengevaluasi sistem dengan 10 hingga 15 variabel, dan dapat diterapkan dengan tepat pada kondisi nyata. Langkah-langkah ISM dapat dijelaskan sebagai berikut (Pfohl *et al.*, 2011; Poduval *et al.*, 2015; Ahmad dan Qahmash, 2021):

- Langkah 1: Pemilihan elemen yang relevan dengan masalah. Umumnya elemen diidentifikasi melalui tinjauan literatur, pendapat ahli, survei, dan *group problem solving* (Pfohl *et al.*, 2011; Ahmad dan Qahmash, 2021)
- Langkah 2: Menetapkan jenis hubungan kontekstual antara elemen. Jenis hubungan kontekstual terdiri dari komparatif, pengaruh, netral atau temporal (Pfohl *et al.*, 2011).
- Langkah 3: Membangun SSIM berdasarkan hubungan kontekstual. Hubungan kontekstual antara elemen ditentukan oleh ahli. Empat simbol huruf digunakan untuk menunjukkan arah hubungan kontekstual antara elemen i dan j (Pfohl *et al.*, 2011):
- Simbol huruf V, untuk hubungan dari i ke j tetapi tidak di kedua arah.
 - Simbol huruf A, untuk hubungan dari j ke i tetapi tidak di kedua arah.
 - Simbol huruf X, untuk kedua arah hubungan dari i ke j dan j ke i .
 - Simbol huruf O, untuk hubungan antara elemen-elemen tersebut tampaknya tidak valid.
- Langkah 4: Membangun IRM dari SSIM dan memeriksa *transitivity*. IRM adalah representasi dari SSIM dalam bentuk biner karena entri simbol hubungan kontekstual V, A, X, dan O dari SSIM diganti menjadi angka biner, 1 dan 0 sesuai dengan aturan berikut (Pfohl *et al.*, 2011):
- Jika entri (i, j) pada SSIM adalah V, maka entri (i, j) pada RM menjadi 1 dan entri (j, i) menjadi 0.
 - Jika entri (i, j) pada SSIM adalah A, maka entri (i, j) pada RM menjadi 0 dan entri (j, i) menjadi 1.
 - Jika entri (i, j) pada SSIM adalah X, maka entri (i, j) dan (j, i) pada RM menjadi 1.
 - Jika entri (i, j) pada SSIM adalah O, maka entri (i, j) dan (j, i) pada RM menjadi 0.

Transitivity adalah asumsi dasar dalam ISM yang mengarah pada FRM. Asumsi ini menyatakan bahwa jika elemen A mengarah ke B dan B mengarah ke C, maka dapat disimpulkan bahwa A mengarah ke C.

Langkah 5: Mempartisi level FRM. Tujuan langkah ini adalah untuk memudahkan konstruksi *digraf* dari FRM. Pemartisian level menggunakan *set* yang terkait dengan setiap elemen s_j dalam s . *Reachability set* $R(s_i)$ terdiri dari elemen itu sendiri dan elemen lain yang dapat dijangkau dari s_i . Demikian pula, mungkin ada beberapa elemen yang dapat mencapai elemen s_i dan membentuk *antecedent set* $A(s_i)$. Setelah itu, dilakukan perpotongan antara *reachability set* dan *antecedent set* ($R(s_i) \cap A(s_i)$), yaitu elemen-elemen yang sama di kedua *set*, diturunkan untuk setiap elemen. Elemen yang memiliki $R(s_i) = R(s_i) \cap A(s_i)$ adalah elemen level teratas dalam hierarki ISM. Elemen level teratas tidak memiliki hubungan dengan elemen lain di atas levelnya. Setelah elemen tingkat atas diidentifikasi, elemen tersebut dipisahkan dari elemen lainnya. Kemudian, proses yang sama mengalami iterasi sampai level semua elemen tercapai. Level yang teridentifikasi ini membantu dalam membangun *digraf* dan model ISM akhir.

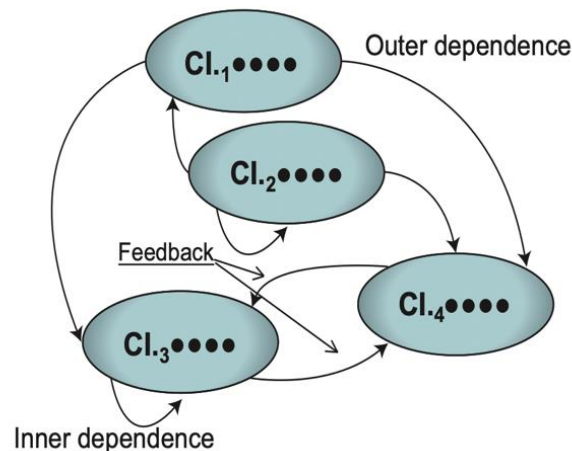
Langkah 6: Menggambar *digraf* dengan menghapus tautan *transitivity*. *Digraf* awal termasuk tautan *transitivity* diperoleh dari bentuk kerucut FRM. CM dicapai dari FRM yang dipartisi dengan mengatur ulang elemen berdasarkan levelnya, dimana semua elemen yang memiliki level yang sama akan dikumpulkan, ini berarti sebagian besar elemen nol (0) di separuh diagonal atas matriks dan sebagian besar elemen satu (1) di separuh bagian bawah matriks. Demi kesederhanaan, hubungan *transitivity* dihapus untuk mendapatkan *digraf* akhir. Jika terdapat hubungan antara risiko i dan j , hal ini ditunjukkan oleh panah yang menunjuk dari i ke j .

Langkah 7: Mengubah *digraf* menjadi ISM dan pemeriksaan inkonsistensi konseptual. *Digraf* hasil dari langkah 6 diubah menjadi ISM dengan

mengganti *node* elemen dengan pernyataan. Terakhir, model ISM ditinjau untuk memeriksa ketidaksesuaian.

2.2.8 *Analytic Network Process (ANP)*

ANP diperkenalkan oleh Saaty (1996), merupakan generalisasi dari AHP. Sementara AHP mewakili sebuah kerangka kerja dengan hubungan hierarki satu arah. ANP memungkinkan untuk hubungan yang kompleks antara level keputusan dan atribut. Pendekatan umpan balik ANP menggantikan hierarki dengan jaringan dimana hubungan antara level tidak mudah diwakili sebagai yang lebih tinggi atau lebih rendah, didominasi atau sedang didominasi, secara langsung atau tidak langsung. Misalnya, tidak hanya pentingnya kriteria menentukan pentingnya alternatif seperti dalam sebuah hierarki, tetapi juga pentingnya alternatif dapat berdampak pada pentingnya kriteria. Oleh karena itu, struktur hierarki dengan bentuk dari atas ke bawah yang linear tidak dapat diterapkan untuk sebuah sistem yang kompleks (Dağdeviren dan Yüksel, 2007).



Gambar 2.11 Struktur Jaringan *Analytic Network Process (ANP)*.

Sumber: Carlucci (2010)

Langkah-langkah ANP dapat dijelaskan sebagai berikut (Dağdeviren dan Yüksel, 2007; Carlucci, 2010; Kheybari *et al.*, 2020):

Langkah 1: Membangun model dan mengubah masalah menjadi struktur jaringan.

Masalah harus dinyatakan dengan jelas dan diubah menjadi sistem

logis, seperti jaringan. Struktur jaringan ini diperoleh melalui *brainstorming*, *delphi*, *nominal group* atau teknik lainnya. Disini, masalah diubah menjadi sebuah struktur jaringan, dimana semua elemen dapat berinteraksi satu sama lain (Dağdeviren dan Yüksel, 2007; Carlucci, 2010; Kheybari *et al.*, 2020).

Langkah 2: Membentuk matriks perbandingan berpasangan dan menentukan vektor prioritas. Elemen keputusan dalam setiap klaster dibandingkan secara berpasangan. Klaster itu sendiri juga dibandingkan berdasarkan peran dan kontribusinya dalam mencapai tujuan serta ketergantungan antar kriteria dari setiap klaster. Kontribusi dari kriteria satu terhadap lain dapat diberikan melalui *eigenvector*. Nilai kepentingan relatif ditentukan dengan skala Saaty seperti pada Tabel 2.4. Nilai kebalikan diberikan pada perbandingan terbalik, yaitu $a_{ij} = 1/a_{ji}$, dimana a_{ij} (a_{ji}) menunjukkan tingkat kepentingan elemen ke-i (ke-j).

Tabel 2.4 Nilai Kepentingan Relatif.

Intensitas Kepentingan	Penjelasan
1	Dua kriteria berkontribusi sama terhadap tujuan (sama pentingnya)
3	Pengalaman dan penilaian sedikit lebih mendukung salah satu daripada yang lain (kepentingan yang sedang)
5	Pengalaman dan penilaian sangat mendukung salah satu daripada yang lain (lebih penting)
7	Kriteria sangat didukung dan dominasinya ditunjukkan dalam praktik (sangat penting)
9	Pentingnya satu dibanding yang lain ditegaskan pada tingkat tertinggi yang mungkin (kepentingan yang mutlak)
2, 4, 6, 8	Digunakan untuk mewakili kompromi antara prioritas-prioritas yang tercantum di atas (nilai antara)

Intensitas Kepentingan	Penjelasan
Kebalikan dari angka bukan nol di atas	Jika kriteria i memiliki salah satu dari angka bukan nol di atas yang diberikan padanya saat dibandingkan dengan kriteria j, maka j memiliki nilai kebalikannya saat dibandingkan dengan i

Sumber: Dağdeviren dan Yüksel (2007)

Pada langkah ini, vektor prioritas lokal yang mewakili penting relatif dari elemen atau klaster, dihitung menggunakan persamaan (Dağdeviren dan Yüksel, 2007; Kheybari *et al.*, 2020):

$$A w = \lambda_{\max} w \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

A : matriks perbandingan berpasangan

w : *eigenvector*

$\lambda_{\max}$: *eigenvalue* terbesar dari A

Saaty mengusulkan beberapa algoritma untuk menghitung w. Prosedur berikut ini digunakan untuk mensintesis prioritas (Chung *et al.*, 2005):

- Jumlahkan nilai-nilai di setiap kolom dari matriks perbandingan berpasangan.
- Bagi setiap elemen dalam kolom dengan jumlah kolomnya yang sesuai. Matriks hasilnya disebut sebagai matriks perbandingan berpasangan yang dinormalisasi.
- Jumlahkan elemen-elemen di setiap baris dari matriks perbandingan berpasangan yang dinormalisasi, dan bagi hasilnya dengan elemen n dalam baris tersebut. Angka-angka akhir ini memberikan perkiraan prioritas relatif untuk elemen-elemen yang dibandingkan dengan kriteria tingkat atasnya.

Selama proses penilaian perbandingan berpasangan, mungkin terjadi masalah inkonsistensi. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa konsistensi penilaian. Dalam hal ini, Saaty memperkenalkan CR.

Perbandingan berpasangan dianggap konsisten jika $CR \leq 0,1$. Jika $CR > 0,1$, maka penilaian perbandingan berpasangan harus direvisi untuk mendapatkan matriks perbandingan baru yang konsisten. CR dihitung menggunakan persamaan (Saaty, 2012):

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

CI : *consistency index*

RI : *random index*

Nilai CI didapatkan dengan menggunakan persamaan (Saaty, 2012):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (2.6)$$

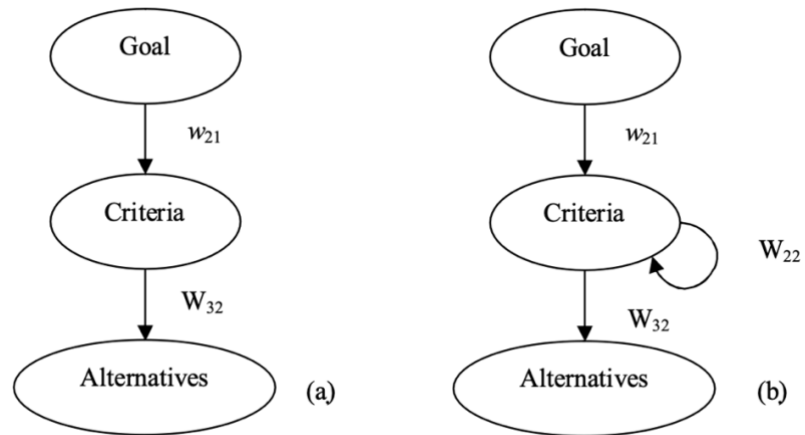
Dimana:

$\lambda_{\max}$: *eigenvalue* terbesar dari matriks perbandingan berpasangan

n : jumlah elemen yang dibandingkan

Sedangkan nilai RI yang digunakan merupakan nilai random indeks yang ditunjukkan oleh Saaty.

Langkah 3: Menyusun *supermatrix*. Untuk mendapatkan prioritas global dalam sistem dengan pengaruh yang saling terkait, vektor prioritas lokal dimasukkan ke dalam kolom-kolom yang sesuai dari matriks. Sebagai hasilnya, *supermatrix* yang merupakan matriks terpartisi, dimana setiap segmen matriks mewakili hubungan antara dua klaster dalam suatu sistem.



Gambar 2.12 Struktur Hierarki dan Jaringan.

Sumber: Dağdeviren danYüksel (2007)

Sebagai contoh, representasi *supermatrix* dari hierarki dengan tiga tingkatan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.13(a), adalah sebagai berikut.

$$W_h = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & I \end{bmatrix}$$

W_{21} adalah matriks yang mewakili dampak tujuan pada kriteria, W_{32} adalah matriks yang mewakili dampak kriteria pada alternatif, I adalah matriks identitas, dan entri-entri 0 sesuai dengan elemen-elemen yang tidak memiliki pengaruh. Untuk contoh diatas, jika kriteria saling berhubungan satu sama lain, hierarki digantikan oleh jaringan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.13(b). Entri dari W_n yang diberikan W_{22} akan menunjukkan ketergantungan tersebut, dan *supermatrix*-nya akan seperti berikut.

$$W_n = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & I \end{bmatrix}$$

Matriks ini disebut *supermatrix* utama. Vektor prioritas lokal yang diperoleh dari matriks perbandingan berpasangan dimasukkan sebagai subkolom dari kolom *supermatrix* utama yang sesuai, hasilnya adalah

unweighted supermatrix. Kemudian *weighted supermatrix* dihitung dengan mengalikan *unweighted supermatrix* terhadap bobot klaster yang sesuai. Pada tahap akhir dengan menggunakan persamaan (2.8) (Kheybari *et al.*, 2020), *limited supermatrix* dihitung untuk membawa semua elemen *weighted supermatrix* sampai pada nilai identik.

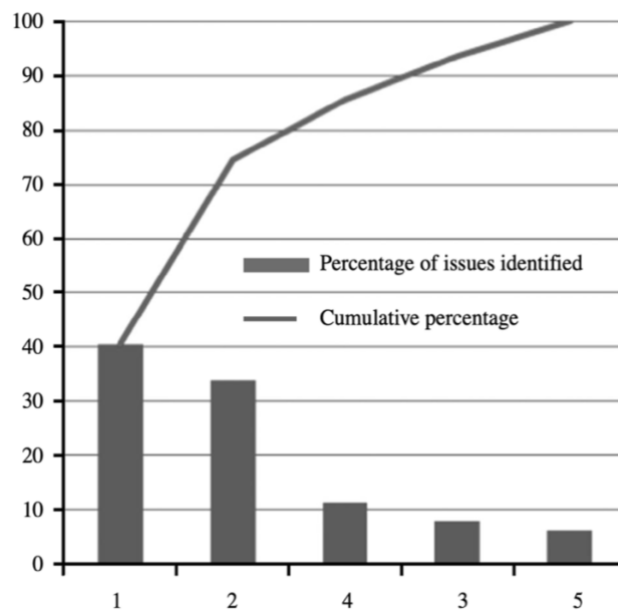
$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k \dots\dots\dots (2.7)$$

Langkah 4: Memilih prioritas terbaik. Bobot akhir dari alternatif yang sedang dipertimbangkan didapatkan dari kolom alternatif dalam *limited supermatrix*.

2.2.9 Diagram Pareto

Salah satu metode pengambilan keputusan yang paling umum dan mudah diterapkan adalah analisis Pareto. Metode ini digunakan untuk menentukan masalah yang paling penting diselesaikan terlebih dahulu. Metode ini didasarkan pada prinsip statistik yang dikembangkan oleh Ekonom Italia, Vilfredo Pareto. Prinsip Pareto, juga dikenal sebagai aturan 80/20, pada awalnya merupakan pengamatan tentang distribusi ekonomi. Pareto menemukan bahwa 80% kekayaan di sebagian besar perekonomian dikuasai oleh hanya 20% populasi. Joseph Juran mengembangkan konsep ini dan menemukan bahwa konsep tersebut dapat diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari (Cervone, 2009). Dalam konsep risiko, Giannakis dan Papadopoulos (2016) menyebutkan 80% risiko berasal dari 20% faktor risiko.

Hasil analisis Pareto biasanya direpresentasikan melalui diagram. Diagram tersebut menggambarkan berbagai faktor (tugas atau masalah) yang sedang dipertimbangkan dalam urutan terurut. Paling sering, representasi ini berupa histogram dalam urutan menurun (Cervone, 2009).



Gambar 2.13 Diagram Pareto.

Sumber: Cervone (2009)

2.2.10 Expert Judgment

Expert judgment didefinisikan sebagai derajat keyakinan yang dibentuk oleh seorang ahli berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya dalam merespons pertanyaan tertentu mengenai suatu subjek (van Grinsven, 2009). Para ahli adalah individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang subjek, sistem, atau bidang tertentu. Berikut kriteria yang dapat digunakan untuk memilih individu sebagai ahli (Skjong dan Wentworth, 2001):

1. Pengalaman dalam melakukan penilaian dan membuat keputusan berdasarkan bukti-bukti keahlian, misalnya gelar, penelitian, publikasi, jabatan, pengalaman, penghargaan, dan lainnya.
2. Reputasi di masyarakat.
3. Bersedia dan memiliki kemauan untuk berpartisipasi.
4. Imparsialitas dan kualitas bawaan seperti rasa percaya diri dan adaptabilitas.

Pandangan yang lebih pragmatis tentang seorang ahli adalah bahwa pemilihan tidak tergantung pada kriteria spesifik, tetapi lebih pada seberapa banyak pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki individu terkait dengan subjek tersebut (Skjong dan Wentworth, 2001).

2.2.11 Focus Group Discussion (FGD)

FGD adalah serangkaian diskusi terencana bertujuan untuk memperoleh pemahaman tentang bidang minat tertentu dalam suasana yang mendukung dan tidak menimbulkan ancaman, dimana setiap kelompok terdiri dari enam hingga delapan orang, dipimpin oleh seorang pewawancara yang terampil. FGD memiliki keunggulan dalam menciptakan suasana yang lebih santai dimana peserta saling memengaruhi satu sama lain (Krueger dan Casey, 2000). Interaksi kelompok juga memberikan keuntungan lain dengan menciptakan sinergi dari peserta (Stewart dan Shamdasani, 2014). Selain itu, ketika kesempatan untuk pengumpulan data terbatas, FGD lebih disukai dibandingkan dengan wawancara individu (VanderStoep dan Johnston, 2009).

FGD dapat digunakan ketika peneliti ingin menjelaskan masalah dengan pemahaman yang lebih mendalam daripada metode kuesioner (Prasad dan Garcia, 2017). Dilshad dan Latif (2013) menyatakan bahwa FGD telah menjadi salah satu teknik pengumpulan data yang signifikan dalam penelitian kualitatif, dan menjadi metode yang sangat logis untuk mengumpulkan data. FGD menawarkan lingkungan yang lebih normal dibandingkan dengan wawancara individu, dimana peserta akan berkomunikasi satu sama lain sehingga dapat menciptakan gagasan dan sudut pandang yang berbeda bagi peserta dan peneliti (Cameron, 2005). Oleh karena itu, FGD menjadi upaya sangat efektif untuk mengumpulkan data dan pengetahuan dari berbagai macam peserta dengan pengalaman yang sama untuk meneliti subjek tertentu.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pawon Ayu yang berlokasi di Mangkuyudan RT. 02 RW. 03 Ngabeyan, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah.



Gambar 3.1 Lokasi Pawon Ayu.

Sumber: Google Maps (2023)

3.2 Objek dan Subjek Penelitian

Risiko operasional di Pawon Ayu menjadi objek pada penelitian ini, sedangkan aktivitas operasional dalam proses bisnis di Pawon Ayu yang terbagi menjadi unit produksi, unit pergudangan, dan unit distribusi menjadi subjek penelitiannya.

3.3 Populasi dan Sampel

Hora (2004) menyatakan bahwa jumlah ahli sebanyak tiga sampai lima atau enam orang adalah cukup dan memberikan hasil yang lebih baik. Pawon Ayu mempekerjakan 34 karyawan, dan dalam penelitian ini dipilih sebanyak 4 orang ahli sebagai responden penelitian, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Responden Penelitian.

No	Posisi/Jabatan	Pengalaman Kerja
1	Pemilik	4 tahun
2	Kepala Unit Produksi	4 tahun
3	Kepala Unit Pergudangan	4 tahun
4	Kepala Unit Distribusi	4 tahun

3.4 Sumber Data

Sumber data penelitian mengacu pada sumber informasi yang digunakan untuk menghimpun data dalam suatu penelitian. Sumber data penelitian menjadi dasar untuk melakukan pengolahan, menganalisis, dan mengambil kesimpulan. Penelitian ini menggunakan sumber data primer yang diperoleh melalui wawancara, FGD, observasi lapangan, dan penyebaran formulir kepada para ahli, serta sumber data sekunder yang diperoleh dari buku, artikel, dan jurnal.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Langkah penting dalam penelitian adalah pengumpulan data melalui teknik yang dirancang untuk memperoleh data yang dibutuhkan guna menjawab tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan berbagai teknik dalam melakukan pengumpulan data, meliputi:

1. Observasi.

Melakukan observasi terhadap objek dan subjek penelitian untuk mengenali permasalahan yang sedang dihadapi.

2. Wawancara.

Wawancara dilakukan dengan para ahli guna memperoleh data yang diperlukan.

3. FGD.

FGD dilakukan dengan para ahli guna mencapai pemahaman komprehensif secara bersama-sama yang diperlukan untuk mengidentifikasi, menyusun, dan mengevaluasi *risk event* dan *risk agent*, mengevaluasi hubungan pengaruh antara *risk agent*, dan mengidentifikasi dan menyusun rencana *preventive action*.

4. Formulir.

Formulir yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulir *pairwise comparison* antara *risk agent*.

5. Tinjauan literatur.

Tinjauan literatur merupakan pengumpulan data yang relevan dari berbagai sumber, mencakup buku, artikel, dan jurnal.

3.6 Alat Analisis

Alat analisis yang digunakan untuk membantu dalam pengolahan dan analisis data pada penelitian ini, diantaranya:

1. *Software* Microsoft® Excel Version 16.86 (24060916).
2. *Software* SuperDecisions® Version 3.2.0.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mengacu pada serangkaian langkah sistematis yang dilakukan dalam suatu penelitian. Prosedur dalam penelitian ini meliputi:

1. Merumuskan permasalahan dan tujuan penelitian.

Perumusan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan memahami risiko operasional yang terjadi pada objek dan subjek penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional sebagai pedoman dalam pengelolaan risiko operasional pada objek dan subjek penelitian.

2. Melakukan observasi.

Observasi dilakukan dengan mengamati dan berinteraksi langsung dengan objek dan subjek penelitian.

3. Melakukan tinjauan literatur.

Tinjauan literatur adalah proses mengumpulkan data yang relevan untuk mendukung penelitian dan memberikan pemahaman kepada penulis mengenai topik dan bahasan yang sedang diteliti. Sumber literatur mencakup buku, artikel, dan jurnal.

4. Mengusulkan kerangka kerja manajemen risiko operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja manajemen risiko operasional yang akan diimplementasikan pada objek dan subjek penelitian sebagai alat untuk mengelola risiko operasional secara mandiri.

5. Implementasi usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional.

a. Mengidentifikasi aktivitas operasional dalam proses bisnis.

Aktivitas operasional merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan secara rutin untuk menjalankan proses bisnis. Identifikasi aktivitas operasional dilakukan melalui wawancara dengan para ahli dan observasi lapangan. Aktivitas operasional yang diidentifikasi kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori: produksi, pergudangan, dan distribusi (Naude dan Chiweshe, 2017). Selain itu, juga dilakukan penentuan tujuan yang ingin dicapai dari kategori aktivitas operasional tersebut melalui FGD dengan para ahli.

b. Mengidentifikasi risiko pada aktivitas operasional dalam proses bisnis.

Adapun yang dilakukan adalah mengidentifikasi *risk event* dan *risk agent* melalui wawancara dan observasi lapangan, dilanjutkan dengan melakukan FGD dengan para ahli. *Risk event* diidentifikasi berdasarkan potensi gangguan yang dapat memengaruhi tujuan yang ingin dicapai dari kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi. Sedangkan identifikasi *risk agent* berdasarkan potensi pemicu dari *risk event*.

c. Mengidentifikasi *severity*, *occurrence*, serta hubungan antara *risk event* dan *risk agent*.

Adapun yang dilakukan adalah mengevaluasi *severity*, *occurrence*, dan hubungan antara *risk event* dan *risk agent* berdasarkan pendapat para ahli melalui FGD.

d. Menghitung dan menentukan nilai ARP.

Nilai ARP dihitung menggunakan persamaan (2.1) melalui analisis HOR-1. Kemudian, *risk agent* diprioritaskan berdasarkan nilai ARP terbesar secara berurutan hingga terkecil dengan menggunakan prinsip Pareto.

- e. Menganalisis hubungan pengaruh antara *risk agent*.

Setelah *risk agent* prioritas didapatkan, langkah berikutnya adalah menganalisis hubungan pengaruh antara *risk agent* tersebut. Para ahli diminta untuk memberikan evaluasi hubungan antara *risk agent* melalui FGD. Kemudian, analisis ISM digunakan untuk membuat struktur hubungan antara *risk agent* secara visual agar lebih mudah dipahami.

- f. Menentukan bobot hubungan pengaruh antara *risk agent*.

Analisis ISM memberikan struktur hubungan antara *risk agent*. Dalam penelitian ini, struktur hubungan yang diperoleh tersebut digunakan sebagai input dalam analisis ANP. Para ahli kembali diminta untuk memberikan evaluasi perbandingan berpasangan hubungan antara *risk agent* melalui FGD. Kemudian, analisis ANP digunakan untuk menghasilkan bobot hubungan antara *risk agent*.

- g. Menghitung ARP_{new} .

Nilai ARP_{new} dihitung dengan memasukkan bobot hubungan antara *risk agent* hasil ANP. Persamaan yang dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin (2009) dan Gutama dan Pujawan (2019) digunakan untuk menghitung nilai ARP_{new} ini.

$$ARP_{j-new} = (O_j + \sum_n O_{jn} W_{jn}) \sum_i S_i R_{ij} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

ARP_{j-new} : ARP baru dengan mempertimbangkan bobot hubungan antara *risk agent*

O_j : *occurrence*

W_j : bobot hubungan antara *risk agent*

S_i : *severity*

R_{ij} : hubungan antara *risk event* dan *risk agent*

- h. Menentukan prioritas mitigasi risiko.

Berdasarkan nilai ARP_{new} , para ahli diminta untuk mengevaluasi dan merencanakan *preventive action* melalui FGD. Selanjutnya, analisis HOR-2 digunakan untuk menentukan prioritas mitigasi risiko yang tepat.

6. Pembahasan.

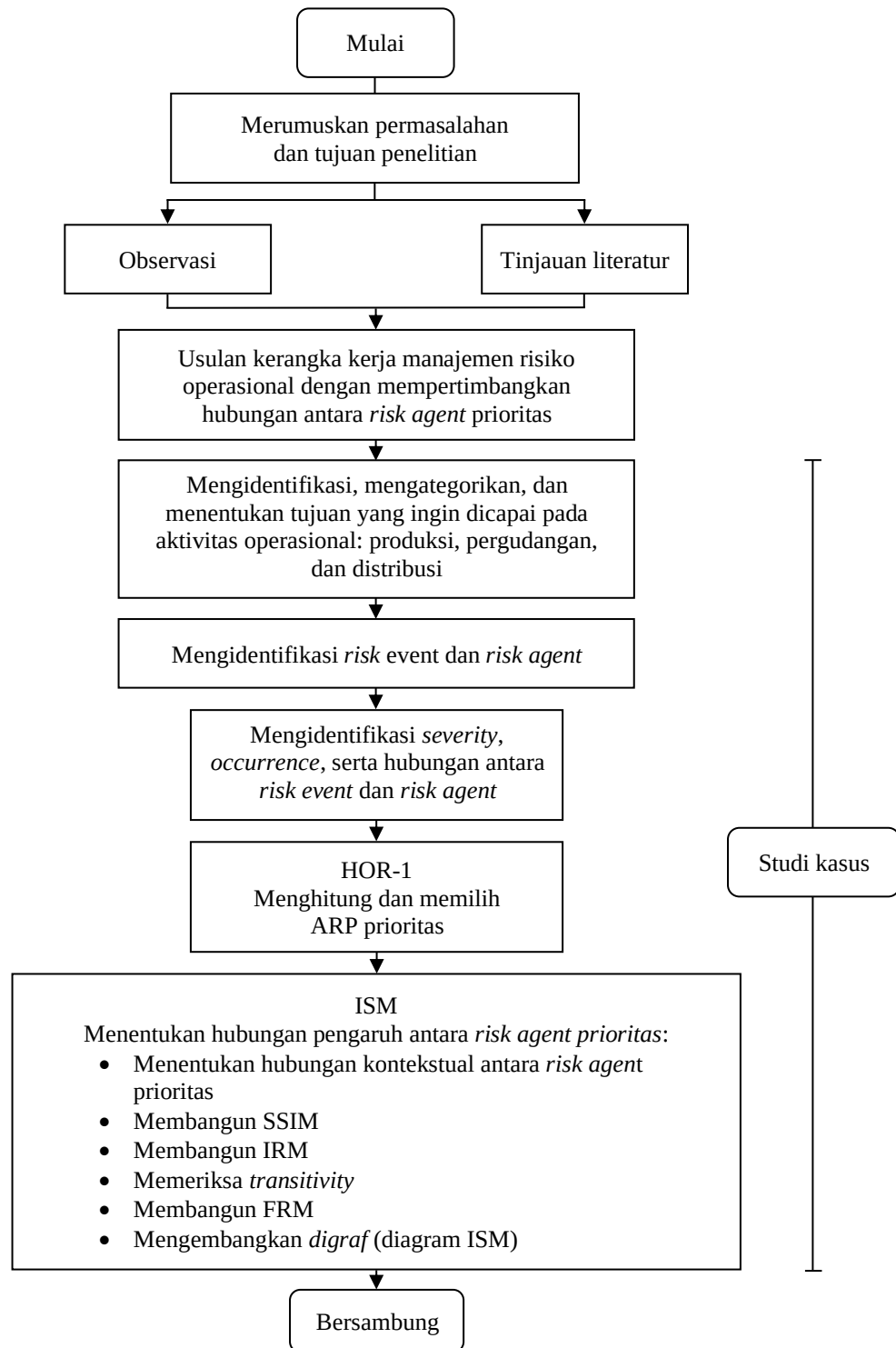
Pada tahap ini, dilakukan pembahasan terhadap hasil pengolahan data untuk menemukan kesimpulan yang dapat menjawab tujuan penelitian.

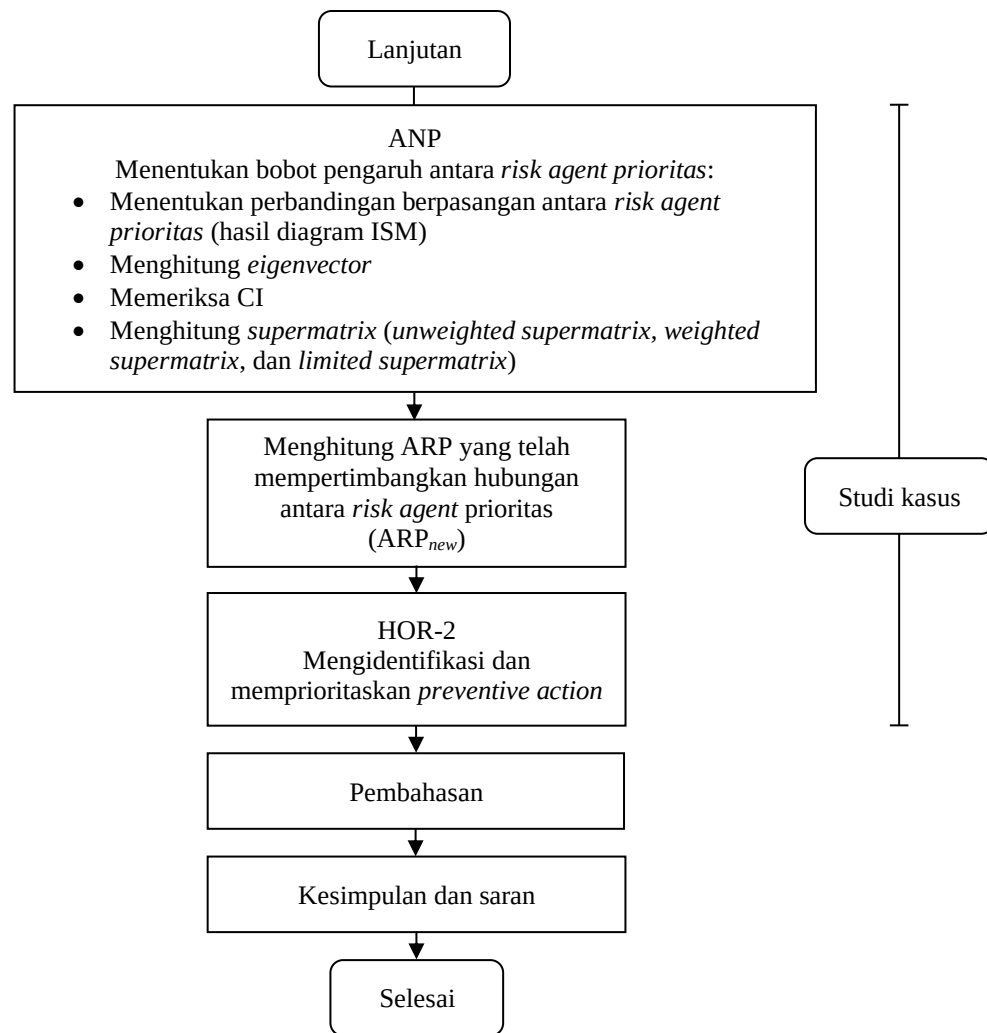
7. Kesimpulan dan saran.

Setelah dilakukan analisis hasil, kemudian dirangkum sebuah kesimpulan berdasarkan temuan dari penelitian sebagai jawaban tujuan penelitian. Selain itu, juga diberikan saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

3.8 Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah memahami prosedur penelitian yang dijelaskan pada subbab 3.7, diagram alir penelitian dibuat seperti di bawah ini.





Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional

Kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan proses manajemen risiko ISO 31000 dan kerangka kerja analisis HOR. Berdasarkan tinjauan literatur, terdapat variasi tahapan yang dapat digunakan. Namun, untuk proses manajemen risiko yang lebih umum, lima tahapan proses manajemen risiko digunakan dalam penelitian ini, yaitu identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko, serta pemantauan dan reviu.

4.1.1 Tahap Identifikasi Risiko

Tahap pertama dari proses manajemen risiko adalah mengidentifikasi risiko. Identifikasi risiko melibatkan penentuan yang komprehensif dan terstruktur dari potensi risiko yang mungkin dihadapi. Penting untuk memahami risiko yang terkait dengan berbagai kategori risiko, hal ini dapat membantu dalam mengenali risiko secara efektif (Tummala dan Schoenherr, 2011). Mengidentifikasi potensi risiko bisa menjadi tantangan karena risiko tersebut belum terjadi namun mungkin terjadi di masa depan. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko, seperti diagram alir, pemeriksaan fisik, *brainstorming*, wawancara, pendapat ahli, dan teknik lainnya (Naude dan Chiweshe, 2017).

Penelitian ini mengidentifikasi risiko operasional berdasarkan aktivitas operasional yang dikategorikan ke dalam aktivitas produksi, pergudangan, dan distribusi (Naude dan Chiweshe, 2017). Risiko produksi terdiri dari risiko yang akan berdampak pada produksi. Ini termasuk risiko pemasok terkait kualitas dan harga, risiko persediaan, risiko proses, risiko *downtime*, dan risiko kualitas. Risiko pergudangan, seperti mengirim produk dari lokasi ke gudang, menyimpan stok yang bergerak lambat, serta melindungi dan menjaga stok. Risiko distribusi, seperti pengambilan dan penyusunan stok yang akurat, pengendalian stok yang efektif dan pengangkutan barang. Namun, aktivitas operasional yang disebutkan di atas tidak mencakup semua contoh yang mungkin ada. Setiap UKM dapat memiliki aktivitas

operasional yang berbeda tergantung pada ukuran dan jenis bisnisnya, disesuaikan dengan potensi risiko operasional aktual yang dihadapi.

Identifikasi risiko dalam penelitian ini mengikuti langkah-langkah yang disarankan oleh Naude dan Chiweshe (2017), yaitu sebagai berikut:

- Menentukan tujuan yang ingin dicapai dari kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi.
- Mengidentifikasi potensi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan.
- Menunjuk penanggung jawab risiko yang teridentifikasi.

Identifikasi risiko tidak hanya dilihat dari *risk event* saja, akan tetapi juga perlu untuk mengidentifikasi *risk agent*. Dengan mengidentifikasi kemungkinan timbulnya *risk agent* akan mencegah potensi terjadinya sejumlah *risk event*. Satu *risk event* dapat dipicu oleh sejumlah *risk agent*, dan satu *risk agent* dapat memicu sejumlah *risk event* (Kristanto dan Kurniawati, 2022).

4.1.2 Tahap Analisis Risiko

Tahap kedua dari proses manajemen risiko adalah analisis risiko, melibatkan penilaian terhadap dampak risiko operasional, bersamaan dengan probabilitasnya. Risiko dapat memberikan dampak berupa keuangan, kesehatan dan keselamatan, lingkungan alam, reputasi bisnis, atau hukum (Naude dan Chiweshe, 2017). Umumnya, penilaian dampak dan probabilitas dilakukan menggunakan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Penilaian probabilitas dan dampak biasanya menggunakan skala linier, seperti contoh di bawah ini.

Tabel 4.1 Contoh Skala Probabilitas.

Nilai Probabilitas	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Extremely rare</i>	... sekali per dekade
2	<i>Rare</i>	... sekali per tahun
3	<i>Infrequent</i>	... sekali per bulan
4	<i>Often</i>	... sekali per minggu

Sumber: Tummala dan Schoenherr (2011)

Tabel 4.2 Contoh Skala Dampak.

Nilai Dampak	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Negligible</i>	Tingkat layanan tidak terpengaruh karena tingkat stok pengaman yang memadai
2	<i>Marginal</i>	Penurunan tingkat layanan dengan menipisnya stok pengaman
3	<i>Critical</i>	Perlambatan proses atau penutupan pabrik selama satu minggu karena kurangnya komponen dengan tingkat stok pengaman nol
4	<i>Catastrophic</i>	Pabrik berhenti beroperasi selama lebih dari satu bulan karena kekurangan komponen dengan tingkat stok pengaman nol

Sumber: Tummala dan Schoenherr (2011)

Probabilitas merujuk pada seberapa sering risiko tersebut mungkin terjadi secara berulang. Untuk risiko yang berulang, probabilitas bisa berarti lebih sering atau lebih jarang. Sedangkan dampak merujuk pada tingkat dan durasi dampak yang dihasilkan oleh risiko tersebut. Dampak dapat mencakup seberapa besar kerugian yang terjadi akibat risiko, seberapa banyak sektor atau divisi yang terpengaruh olehnya, atau berapa lama bisnis akan merasakan dampaknya. Tahap analisis risiko dalam penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Kristanto dan Kurniawati (2022), dimana penilaian risiko dilakukan pada tiga bagian:

- Penilaian *severity* dari setiap *risk event*.
- Penilaian *occurrence* dari setiap *risk agent*.
- Penilaian hubungan antara *risk event* dan *risk agent*.

Setelah dilakukan penilaian terhadap *severity*, *occurrence*, dan hubungan antara *risk event* dan *risk agent*, maka nilai tingkat risiko, ARP diperoleh.

4.1.3 Tahap Evaluasi Risiko

Tahap ketiga dari proses manajemen risiko adalah evaluasi risiko, bertujuan untuk menentukan risiko prioritas sehingga *preventive action* dapat dilakukan dengan tepat. Tahap evaluasi risiko dalam penelitian ini merujuk pada penelitian yang

dilakukan oleh Kristanto dan Kurniawati (2022), dimana *risk agent* yang memiliki nilai ARP tertinggi diprioritaskan melalui prinsip Pareto.

Selain itu, evaluasi risiko diperluas pendekatannya dengan menganalisis hubungan antara *risk agent* prioritas untuk memprioritaskan *preventive action* secara lebih komprehensif. Saat mengevaluasi risiko, penting untuk memperluas pemahaman tentang hubungan ini dalam penalaran kausal (Gutama dan Pujawan, 2019). Dari analisis ini akan menghasilkan nilai ARP_{new} , yaitu nilai ARP yang telah mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas.

4.1.4 Tahap Perlakuan Risiko

Tahap keempat dari proses manajemen risiko adalah perlakuan risiko. Perlakuan risiko menghasilkan solusi alternatif, kemudian menerapkan solusi tersebut ke tindakan mitigasi. Tahap perlakuan risiko dalam penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Kristanto dan Kurniawati (2022). Setelah *risk agent* terpetakan, langkah selanjutnya adalah menyusun rencana *preventive action* terhadap *risk agent* tersebut. *Preventive action* ini kemudian dinilai berdasarkan tingkat hubungannya dengan *risk agent*, menggunakan skala 0 (tidak ada hubungan), 1 (hubungan rendah), 3 (ada hubungan), dan 9 (hubungan tinggi). Selanjutnya, *preventive action* tersebut juga dinilai berdasarkan tingkat kesulitan penerapannya (*degree of difficulty performing action*), dengan skala 3 (mudah dilakukan), 4 (agak mudah dilakukan), dan 5 (sulit dilakukan). Penilaian ini digunakan untuk menghitung efektifitas total *preventive action* (*total effectivity of action*) dan rasio total efektivitas terhadap tingkat kesulitan (*effectiveness to difficulty ratio*). Rasio ini digunakan untuk menentukan prioritas *preventive action* yang paling efektif dan dapat diterapkan.

4.1.5 Tahap Pemantauan dan Reviu

Tahap kelima dalam proses manajemen risiko adalah pemantauan dan reviu. Pemantauan disini adalah untuk menentukan apakah penerapan tindakan perlakuan risiko bekerja dengan benar, apakah eksposur berubah dan selanjutnya memerlukan perhatian, sehingga dapat membantu bisnis dalam memahami sifat risiko saat ini, bagaimana perubahannya, dan apa yang harus diperhatikan. Daftar identifikasi

risiko harus terus dilakukan pemantauan secara berkelanjutan untuk memastikan tindakan mitigasi yang diimplementasi memiliki efek dalam mengurangi risiko (Naude dan Chiweshe, 2017). Pemantauan risiko merupakan langkah penting, karena dapat memberikan peringatan dini akan meningkatnya tingkat risiko, sehingga bisnis dapat merespons perubahan dan menetapkan serta merubah strategi mitigasi (Naude dan Naude, 2022).

Naude dan Chiweshe (2017) merekomendasikan agar tahap ini dilakukan setidaknya dua kali dalam setahun, sehingga memberikan waktu bagi unit atau individu yang bertanggung jawab untuk menyelesaikan langkah-langkah tindakan mitigasi. Langkah selanjutnya adalah melakukan tinjauan lanjutan terhadap risiko guna mengevaluasi kembali risiko yang telah direvisi dan menilai ulang setiap risiko yang teridentifikasi. Dengan demikian, pemantauan dan reviu dalam proses manajemen risiko dimaksudkan sebagai kegiatan berkelanjutan yang dilakukan secara berkala. Aspek umum dari pemantauan dan reviu meliputi:

- Identifikasi risiko baru ketika proses bisnis berubah dan/atau ketika informasi baru tersedia.
- Penilaian ulang nilai risiko seiring dengan perubahan proses bisnis dan/atau ketika informasi baru tersedia.
- Pemantauan status tindakan yang sedang dilakukan sebagai bagian dari proses perlakuan risiko.

Untuk membantu memastikan efektivitas daftar risiko, daftar risiko perlu diperbarui secara berkala berdasarkan hasil dari pemantauan dan reviu. Penting agar risiko tidak dihapus dari daftar risiko meskipun risiko tersebut tidak lagi memerlukan perhatian secara eksplisit, misalnya risiko tersebut sudah kedaluwarsa, tidak lagi relevan, dan lainnya. Pendekatan yang perlu dilakukan adalah dengan mencatat perubahan status risiko dalam daftar risiko. Pendekatan ini akan memastikan bahwa catatan lengkap risiko dipertahankan untuk kemungkinan penggunaan di masa depan.

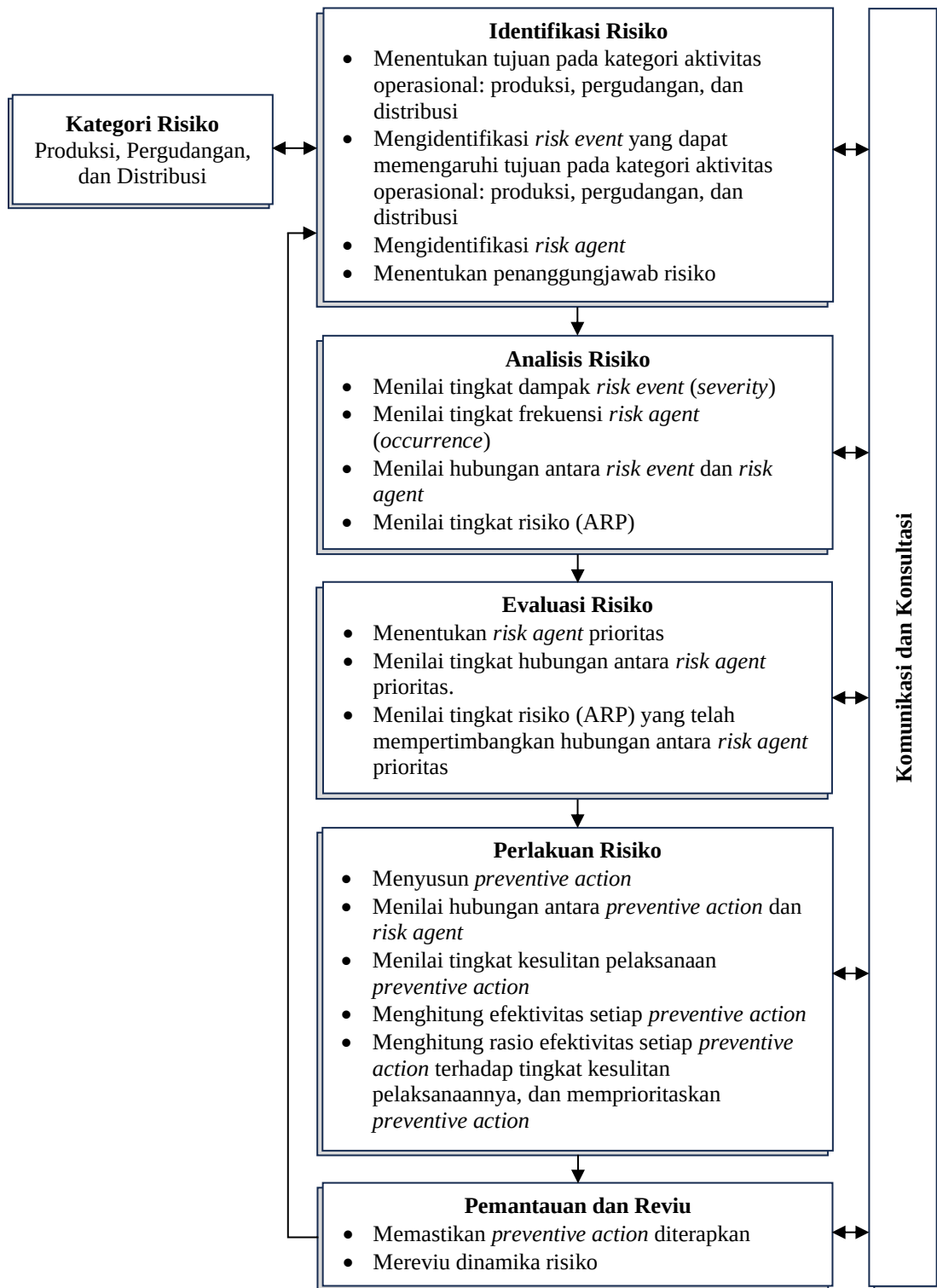
Berikut ini rangkuman tahapan usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional untuk Pawon Ayu, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tahapan Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk Pawon Ayu.

Tahapan	Sub Tahapan	Hasil	Referensi
Identifikasi risiko	Menentukan tujuan pada kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi	Tujuan pada kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi	Naude dan Chiweshe (2017); Kristanto dan Kurniawati (2022)
	Mengidentifikasi <i>risk event</i> pada kategori aktivitas operasional: produksi, pergudangan, dan distribusi yang dapat memengaruhi tujuan	Daftar <i>risk event</i>	
	Mengidentifikasi <i>risk agent</i>	Daftar <i>risk agent</i>	
	Menentukan penanggungjawab risiko	Penanggungjawab risiko	
Analisis risiko	Menilai <i>severity</i>	Nilai <i>severity</i>	Kristanto dan Kurniawati (2022)
	Menilai <i>occurrence</i>	Nilai <i>occurrence</i>	
	Menilai hubungan antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>	Nilai hubungan <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>	
	Menilai tingkat <i>risk agent</i>	Nilai tingkat <i>risk agent</i> (ARP)	
Evaluasi risiko	Pemrioritasan <i>risk agent</i>	<i>Risk agent</i> prioritas	Gutama dan Pujawan (2019); Kristanto dan Kurniawati (2022)
	Menilai tingkat hubungan antara <i>risk agent</i>	Tingkat hubungan antara <i>risk agent</i>	
	Menilai tingkat <i>risk agent</i> yang telah mempertimbangkan hubungan antara <i>risk agent</i>	Nilai tingkat <i>risk agent</i> (ARP) yang telah mempertimbangkan hubungan antara <i>risk agent</i>	
Perlakuan risiko	Menyusun <i>preventive action</i> terhadap <i>risk agent</i>	<i>Preventive action</i> terhadap <i>risk agent</i>	Kristanto dan Kurniawati (2022)
	Menilai hubungan <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i>	Nilai hubungan antara <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i>	
	Menilai tingkat kesulitan pelaksanaan <i>preventive action</i>	Nilai tingkat kesulitan pelaksanaan <i>preventive action</i>	
	Menghitung efektivitas setiap <i>preventive action</i>	Efektifitas setiap <i>preventive action</i> terhadap <i>risk agent</i>	

Tahapan	Sub Tahapan	Hasil	Referensi
	Menghitung rasio efektivitas setiap <i>preventive action</i> terhadap tingkat kesulitan pelaksanaannya	Rasio efektivitas setiap <i>preventive action</i> terhadap tingkat kesulitan pelaksanaannya	
Pemantauan dan reuiu	Pelaksanaan mitigasi risiko	Pengawasan terhadap kesesuaian pelaksanaan tindakan mitigasi risiko	Naude dan Chiweshe (2017); Naude dan Naude (2022)
	Perubahan tindakan mitigasi risiko melihat dari dinamika risiko	Pemantauan terhadap risiko yang belum dikelola, dan melihat pengelolaan risiko yang telah dilakukan	

Gambar 4.1 di bawah ini menampilkan usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional untuk Pawon Ayu.



Gambar 4.1 Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional untuk Pawon Ayu.

4.2 Implementasi Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional

Kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan kemudian diterapkan di Pawon Ayu. Penerapan kerangka kerja ini memungkinkan Pawon Ayu untuk mengelola risiko operasional dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai risiko tersebut.

4.2.1 Profil Pawon Ayu

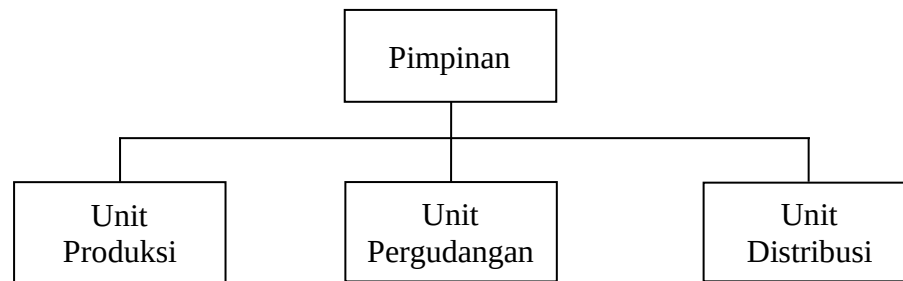
Pawon Ayu merupakan salah satu UKM yang berada di Kartasura, bergerak pada industri makanan olahan. Produk utamanya adalah olahan daging bebek dan ayam ungkep siap saji dalam bentuk kemasan beku dengan merek dagang Pawon Ayu.

Pada pertengahan tahun 2020, Bapak Agung dan Ibu Ayu memulai bisnisnya dengan mendirikan Pawon Ayu. Inspirasi nama ini diambil dari nama sang istri, yang ditambah dengan kata "pawon" yang berarti dapur. Awalnya, Pawon Ayu hanya memproduksi lima *pack* produk setiap hari. Namun, seiring dengan pertumbuhan bisnisnya, jumlah produksi mengalami peningkatan mencapai 1.000 hingga 1.500 *pack* setiap hari. Selain menjual langsung kepada pelanggan (distributor dan *reseller*), produk Pawon Ayu juga tersedia di sejumlah resto yang dikelola sendiri oleh Pawon Ayu. Hingga saat ini, Pawon Ayu telah berhasil memperluas jangkauan pemasarannya, tidak hanya di berbagai daerah di Indonesia, tetapi juga mencapai pasar luar negeri, yaitu di Singapura.

Untuk memastikan standar kualitas dan memenuhi permintaan pelanggan atas produk yang higienis, sehat, dan halal, produk dari Pawon Ayu kini telah memenuhi standar produk pangan olahan, seperti laik *hygiene*-sanitasi jasaboga, izin edar, dan sertifikasi halal.

4.2.2 Struktur Organisasi Pawon Ayu

Berikut ini struktur organisasi yang berlaku di Pawon Ayu, dengan pemilik usaha bertindak sebagai pimpinan teratas.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi Pawon Ayu.

4.2.3 Data Responden

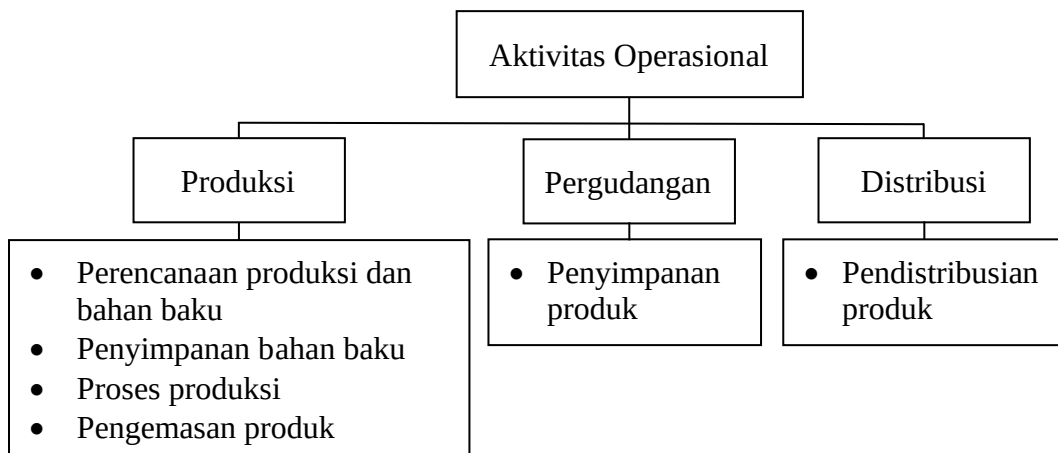
Responden yang dipilih merupakan pemilik dan karyawan yang ahli dalam setiap tahapan proses bisnis Pawon Ayu. Data responden ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Responden.

No	Posisi	Pengalaman Kerja	Pendidikan
1	Pemilik	4 tahun	Sarjana Strata 1
2	Kepala Unit Produksi	4 tahun	SMA
3	Kepala Unit Pergudangan	4 tahun	SMA
4	Kepala Unit Distribusi	4 tahun	SMA

4.2.4 Pengategorian dan Penentuan Tujuan pada Aktivitas Operasional

Aktivitas operasional di setiap unit bisnis Pawon Ayu dapat diuraikan secara ringkas sebagai berikut: unit produksi bertanggungjawab untuk merencanakan produksi dan bahan baku, melakukan pengelolaan stok bahan baku, melakukan proses produksi, dan pengemasan produk. Unit pergudangan bertugas mengelola stok produk. Terakhir, unit distribusi bertanggungjawab atas pengiriman produk. Aktivitas-aktivitas ini kemudian dikelompokkan ke dalam tiga kategori: produksi, pergudangan, dan distribusi (Naude dan Chiweshe, 2017).



Gambar 4.3 Pemetaan Aktivitas Operasional Pawon Ayu.

Tabel 4.5 di bawah ini menguraikan tujuan yang ingin dicapai pada kategori aktivitas operasional berdasarkan wawancara dengan pemilik Pawon Ayu. Risiko operasional yang perlu dikelola oleh Pawon Ayu adalah potensi gangguan yang dapat memengaruhi tujuan tersebut.

Tabel 4.5 Aktivitas Operasional dan Tujuan yang Ingin Dicapai.

Kategori	Proses Bisnis	Aktivitas Operasional	Tujuan
Produksi	Perencanaan	• Perencanaan produksi dan bahan baku • Penyimpanan bahan baku	• Menyediakan produk sesuai permintaan • Menyediakan bahan baku yang cukup dan berkualitas dengan harga bersaing • Mengelola dan mengamankan stok bahan baku
	Produksi	• Proses produksi • Pengemasan produk	• Memastikan kontrol proses dan kualitas yang efektif • Meminimalkan <i>downtime</i> • Meminimalkan kecelakaan kerja

Kategori	Proses Bisnis	Aktivitas Operasional	Tujuan
Pergudangan	Pergudangan	Penyimpanan produk	Mengelola dan mengamankan stok produk
Distribusi	Distribusi	Pendistribusian produk	Ketepatan pengiriman produk

4.2.5 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan melalui FGD dengan para ahli, berikut hasil identifikasi *risk event* dan *risk agent* dalam studi kasus ini.

4.2.5.1 Identifikasi Risk Event

Tabel 4.6 di bawah ini menunjukkan hasil dari identifikasi risiko operasional di Pawon Ayu.

Tabel 4.6 Identifikasi *Risk Event*.

Tujuan	Kode	Identifikasi <i>Risk Event</i>	Pemilik Risiko
Menyediakan produk sesuai permintaan	RE1	Permintaan produk tidak dapat dipenuhi	Pemilik, Unit Produksi
Menyediakan bahan baku yang cukup dan berkualitas dengan harga bersaing	RE2	Kekurangan bahan baku	Pemilik, Unit Produksi
	RE3	Pemesanan bahan baku mendadak	Pemilik, Unit Produksi
	RE4	Bahan baku yang diterima tidak memenuhi standar	Pemilik, Unit Produksi
	RE5	Fluktuasi harga bahan baku	Pemilik, Unit Produksi
Mengelola dan mengamankan stok bahan baku	RE6	Ketidaksesuaian antara jumlah stok bahan baku garam dan gula tercatat dengan yang tersedia	Pemilik, Unit Produksi
	RE7	Bahan baku garam dan gula rusak saat disimpan	Pemilik, Unit Produksi

Tujuan	Kode	Identifikasi <i>Risk Event</i>	Pemilik Risiko
Memastikan kontrol proses dan kualitas yang efektif	RE8	Pencucian daging bebek dan ayam tidak mencapai standar kebersihan yang diinginkan	Pemilik, Unit Produksi
	RE9	Komposisi bumbu tidak tepat	Pemilik, Unit Produksi
	RE10	Daging bebek dan ayam ungkep hancur	Pemilik, Unit Produksi
	RE11	Daun pepaya hancur	Pemilik, Unit Produksi
	RE12	Sambal hangus	Pemilik, Unit Produksi
	RE13	Kemasan produk tidak rapat	Pemilik, Unit Produksi
	RE14	Kesalahan dalam pelabelan (pemberian tanda informasi <i>production date</i> dan <i>expired date</i>)	Pemilik, Unit Produksi
Meminimalkan <i>downtime</i>	RE15	Kerusakan pada mesin produksi (mesin vacuum sealer, mesin sealer portable, dan mesin penggiling)	Pemilik, Unit Produksi
Meminimalkan kecelakaan kerja	RE16	Kecelakaan kerja dalam proses produksi	Pemilik, Unit Produksi
Mengelola dan mengamankan stok produk	RE17	Ketidaksesuaian antara jumlah stok produk tercatat dengan yang tersedia	Pemilik, Unit Pergudangan
	RE18	Gudang dingin (cold storage dan freezer) rusak	Pemilik, Unit Pergudangan
	RE19	Penurunan kualitas produk saat disimpan	Pemilik, Unit Pergudangan
Ketepatan pengiriman produk	RE20	Jumlah atau jenis produk yang dikirim tidak sesuai dengan permintaan	Pemilik, Unit Distribusi
	RE21	Keterlambatan pengiriman produk	Pemilik, Unit Distribusi
	RE22	Kendaraan operasional pengiriman mengalami kerusakan	Pemilik, Unit Distribusi

4.2.5.2 Identifikasi *Risk Agent*

Setelah mengidentifikasi *risk event*, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi *risk agent* yang memicu terjadinya *risk event*. Tabel 4.7 di bawah ini menunjukkan hasil identifikasi *risk agent* di Pawon Ayu.

Tabel 4.7 Identifikasi *Risk Agent*.

Kode	Identifikasi <i>Risk Agent</i>
RA1	Perkiraan permintaan produk tidak akurat
RA2	Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan
RA3	Faktor musiman
RA4	Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku
RA5	Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku
RA6	Kesalahan dalam pemilihan pemasok
RA7	Spesifikasi bahan baku yang diberikan ke pemasok kurang detail
RA8	Inflasi harga bahan baku
RA9	Kurangnya pengawasan dalam proses produksi
RA10	Kesalahan dalam pencatatan data
RA11	Pemadaman listrik
RA12	Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)
RA13	Kurangnya keterampilan karyawan
RA14	Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar
RA15	Kurangnya kedisiplinan karyawan
RA16	Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik
RA17	Kurangnya kebersihan lantai di area produksi
RA18	Kurangnya perawatan mesin produksi (mesin vacuum sealer, mesin sealer portable, dan mesin penggiling)
RA19	Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik
RA20	Kurangnya perawatan gudang dingin (cold storage dan freezer)
RA21	Suhu gudang dingin (cold storage dan freezer) tidak sesuai (-20°C)
RA22	Kurangnya pengawasan penyimpanan produk di dalam gudang dingin (cold storage dan freezer)
RA23	Tidak mencatat pesanan produk secara detail

Kode	Identifikasi <i>Risk Agent</i>
RA24	Produk tidak diperiksa kembali sebelum dikirim
RA25	Kesalahan komunikasi dan informasi pengiriman dengan pihak ekspedisi
RA26	Kurangnya perawatan kendaraan operasional pengiriman

4.2.6 Analisis Risiko

Setelah risiko diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menganalisis risiko menggunakan matriks HOR-1. Alat ini membantu analisis dengan matriks yang mencakup *risk event*, *risk agent*, dan hubungan antara keduanya, yang kemudian dinilai secara individual. Penilaian terhadap *risk event*, *risk agent*, dan hubungan antara keduanya dilakukan melalui FGD dengan para ahli.

Setiap *risk event* dinilai pada skala 1 hingga 5 untuk menentukan tingkat *severity*. Semakin tinggi nilai yang diberikan, semakin besar dampak yang akan terjadi jika *risk event* tersebut benar-benar terjadi. Selain itu, *risk agent* juga dinilai pada skala 1 hingga 5 untuk menentukan *occurrence*. Semakin tinggi nilai yang diberikan, semakin sering frekuensi *risk agent* tersebut timbul. Kriteria *severity* merujuk pada parameter yang digunakan oleh Adawiyah *et al.* (2021) dengan penyesuaian (berdiskusi dengan pemilik Pawon Ayu), dan kriteria *occurrence* merujuk pada parameter yang digunakan oleh Adawiyah *et al.* (2021). Kriteria *severity* dan *occurrence* dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9. Hubungan antara *risk event* dan *risk agent* dinilai menggunakan skala 0, 1, 3, dan 9. Semakin tinggi nilai yang diberikan, semakin kuat hubungan antara *risk event* dan *risk agent*, seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.10. Hasil perkalian *severity*, *occurrence*, serta hubungan antara *risk event* dan *risk agent* dinyatakan dalam ARP, yang dihitung menggunakan persamaan (2.1).

Tabel 4.8 Kriteria *Severity*.

Nilai	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Insignificant</i>	- Berdampak sangat kecil atau tidak berdampak, dapat diabaikan - Kerugian finansial sangat kecil atau hampir tidak ada sama sekali

Nilai	Kriteria	Deskripsi
		• Tidak mengganggu operasi perusahaan • Cukup ditangani oleh internal perusahaan
2	<i>Minor</i>	• Berdampak rendah • Kerusakan kecil dan mudah diperbaiki • Kerugian finansial kecil hingga sedang • Cukup ditangani oleh internal perusahaan
3	<i>Moderate</i>	• Berdampak sedang • Kerugian finansial sedang hingga besar • Penanganan tidak memerlukan bantuan dari luar perusahaan
4	<i>Major</i>	• Berdampak tinggi • Hilangnya kemampuan produksi • Kerugian finansial yang besar • Ancaman serius bagi perusahaan • Penanganan membutuhkan bantuan dari luar perusahaan, tetapi tidak menyebabkan kerusakan total
5	<i>Catastrophic</i>	• Berdampak sangat tinggi • Kerugian finansial sangat besar • Sangat berbahaya bagi perusahaan • Penanganan membutuhkan bantuan dari luar perusahaan, terjadinya kerusakan total yang tidak dapat diterima

Sumber: Adawiyah *et al.* (2021) dengan penyesuaian.

Tabel 4.9 Kriteria *Occurrence*.

Nilai	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Rare</i>	Sangat jarang atau hampir tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi, dapat terjadi tetapi pada situasi tertentu
3	<i>Possible</i>	Kadang-kadang terjadi, dapat terjadi pada situasi tertentu
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi dalam setiap situasi atau kemungkinan akan terjadi dalam situasi normal
5	<i>Almost certain</i>	Hampir pasti terjadi dalam setiap situasi

Sumber: Adawiyah *et al.* (2021).

Tabel 4.10 Kriteria Hubungan Antara *Risk Event* dan *Risk Agent*.

Nilai	Kriteria	Deskripsi
0	Tidak ada Hubungan	Ketiadaan hubungan antara keduanya
1	Lemah	Hubungan antara keduanya lemah
3	Sedang	Hubungan antara keduanya sedang
9	Kuat	Hubungan antara keduanya kuat

Sumber: Pujawan dan Geraldin (2009).

Hasil penilaian *severity* dan *occurrence* dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12. Penilaian ini dilakukan berdasarkan kesepakatan para ahli dalam FGD.

Tabel 4.11 Penilaian *Severity* pada *Risk Event*.

Kode	<i>Risk Event</i>	Nilai <i>Severity</i>
RE1	Permintaan produk tidak dapat dipenuhi	2
RE2	Kekurangan bahan baku	3
RE3	Pemesanan bahan baku mendadak	2
RE4	Bahan baku yang diterima tidak memenuhi standar	2
RE5	Fluktuasi harga bahan baku	2
RE6	Ketidaksesuaian antara jumlah stok bahan baku garam dan gula tercatat dengan yang tersedia	2
RE7	Bahan baku garam dan gula rusak saat disimpan	3
RE8	Pencucian daging bebek dan ayam tidak mencapai standar kebersihan yang diinginkan	2
RE9	Komposisi bumbu tidak tepat	2
RE10	Daging bebek dan daging ayam ungkep hancur	3
RE11	Daun pepaya hancur	3
RE12	Sambal hangus	3
RE13	Kemasan produk tidak rapat	2
RE14	Kesalahan dalam pelabelan (pemberian tanda informasi <i>production date</i> dan <i>expired date</i>)	2
RE15	Kerusakan pada mesin produksi (mesin vacuum sealer, mesin sealer portable, dan mesin penggiling)	4

Kode	<i>Risk Event</i>	Nilai <i>Severity</i>
RE16	Kecelakaan kerja dalam proses produksi	2
RE17	Ketidaksesuaian antara jumlah stok produk tercatat dengan yang tersedia	2
RE18	Gudang dingin (cold storage dan freezer) rusak	4
RE19	Penurunan kualitas produk saat disimpan	3
RE20	Jumlah atau jenis produk yang dikirim tidak sesuai dengan permintaan	2
RE21	Keterlambatan pengiriman produk	2
RE22	Kendaraan operasional pengiriman mengalami kerusakan	4

Tabel 4.12 Penilaian *Occurrence* pada *Risk Agent*.

Kode	<i>Risk Agent</i>	Nilai <i>Occurrence</i>
RA1	Perkiraan permintaan produk tidak akurat	2
RA2	Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	4
RA3	Faktor musiman	3
RA4	Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	2
RA5	Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	3
RA6	Kesalahan dalam pemilihan pemasok	1
RA7	Spesifikasi bahan baku yang diberikan ke pemasok kurang detail	1
RA8	Inflasi harga bahan baku	3
RA9	Kurangnya pengawasan dalam proses produksi	1
RA10	Kesalahan dalam pencatatan data	1
RA11	Pemadaman listrik	2
RA12	Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	2
RA13	Kurangnya keterampilan karyawan	2
RA14	Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar	2
RA15	Kurangnya kedisiplinan karyawan	2

Kode	<i>Risk Agent</i>	Nilai <i>Occurrence</i>
RA16	Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik	2
RA17	Kurangnya kebersihan lantai di area produksi	1
RA18	Kurangnya perawatan mesin produksi (mesin vacuum sealer, mesin sealer portable, dan mesin penggiling)	1
RA19	Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	2
RA20	Kurangnya perawatan gudang dingin (cold storage dan freezer)	1
RA21	Suhu gudang dingin (cold storage dan freezer) tidak sesuai (-20°C)	1
RA22	Kurangnya pengawasan penyimpanan produk di dalam gudang dingin (cold storage dan freezer)	1
RA23	Tidak mencatat pesanan produk secara detail	1
RA24	Produk tidak diperiksa kembali sebelum dikirim	1
RA25	Kesalahan komunikasi dan informasi pengiriman dengan pihak ekspedisi	1
RA26	Kurangnya perawatan kendaraan operasional pengiriman	1

Hasil penilaian hubungan antara *risk event* dan *risk agent* dapat dilihat pada matriks HOR-1 di bawah ini. Matriks HOR-1 menghasilkan nilai ARP untuk setiap *risk agent*. Nilai ARP tersebut kemudian diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Matriks *House of Risk* Tahap 1 (HOR-1).

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>																	S _i
	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8	RA9	RA10	RA11	RA12	RA13	RA14	RA15	RA16	RA17	
RE1	9	9	9	9	9													2
RE2	9		9	9	9													3
RE3			9	9														2
RE4						9	9											2
RE5			1					9										2
RE6										9					3	9		2
RE7															3	9		3
RE8									3			9	9	9	3			2
RE9									3					9	3			2
RE10									3					9	3			3
RE11									3					9	3			3
RE12									3					9	3			3
RE13									3			9	9	9	3			2
RE14									3			9			3			2
RE15																		4
RE16									9			9		9	9		9	2
RE17										9					3			2
RE18																		4

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>																	S_i
	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8	RA9	RA10	RA11	RA12	RA13	RA14	RA15	RA16	RA17	
IR19											1			9	3			3
IR20		9	9															2
IR21																		2
IR22																		4
O_j	2	4	3	2	3	1	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	
ARP_j	90	144	243	126	135	18	18	54	69	36	6	144	72	360	198	90	18	

Tabel 4.13 Matriks *House of Risk* Tahap 1 (HOR-1).

<i>Risk Event</i>	<i>Agent</i>									S_i
	RA18	RA19	RA20	RA21	RA22	RA23	RA24	RA25	RA26	
RE1										2
RE2										3
RE3										2
RE4										2
RE5										2
RE6										2
RE7										3
RE8										2
RE9										2

<i>Risk Event</i>	<i>Agent</i>									S_i
	RA18	RA19	RA20	RA21	RA22	RA23	RA24	RA25	RA26	
RE10										3
RE11										3
RE12										3
RE13										2
RE14										2
RE15	9									4
RE16										2
RE17		9								2
RE18			9							4
IR19		9	9	9	9					3
IR20		3				9	9			2
IR21		3				9		3	3	2
IR22									9	4
O_j	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
ARP_j	36	114	63	27	27	36	18	6	42	

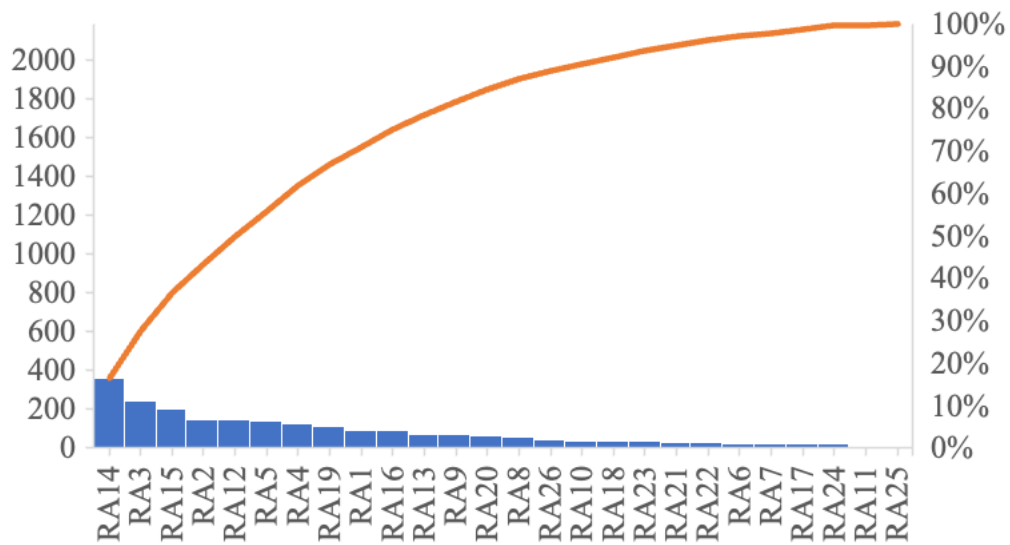
Tabel 4.14 Urutan Nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP).

Kode	<i>Risk Agent</i>	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif
RA14	Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar	360	16,44%	16,44%
RA3	Faktor musiman	243	11,10%	27,53%
RA15	Kurangnya kedisiplinan karyawan	198	9,04%	36,58%
RA2	Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	144	6,58%	43,15%
RA12	Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	144	6,58%	49,73%
RA5	Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	135	6,16%	55,89%
RA4	Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	126	5,75%	61,64%
RA19	Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	114	5,21%	66,85%
RA1	Perkiraan permintaan produk tidak akurat	90	4,11%	70,96%
RA16	Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam tidak baik	90	4,11%	75,07%
RA13	Kurangnya keterampilan karyawan	72	3,29%	78,36%
RA9	Kurangnya pengawasan dalam proses produksi	69	3,15%	81,51%
RA20	Kurangnya perawatan gudang dingin (cold storage dan freezer)	63	2,88%	84,38%
RA8	Inflasi harga bahan baku	54	2,47%	86,85%
RA26	Kurangnya perawatan kendaraan operasional pengangkut	42	1,92%	88,77%
RA10	Kesalahan dalam pencatatan data	36	1,64%	90,41%
RA18	Kurangnya perawatan mesin produksi (mesin vacuum sealer, mesin sealer portable, dan mesin penggiling)	36	1,64%	92,05%
RA23	Tidak mencatat pesanan produk secara detail	36	1,64%	93,70%
RA21	Suhu gudang dingin (cold storage dan freezer) tidak sesuai (-20°C)	27	1,23%	94,93%

Kode	<i>Risk Agent</i>	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif
RA22	Kurangnya pengawasan penyimpanan produk di dalam gudang dingin (cold storage dan freezer)	27	1,23%	96,16%
RA6	Kesalahan dalam pemilihan pemasok	18	0,82%	96,99%
RA7	Spesifikasi bahan baku yang diberikan ke pemasok kurang detail	18	0,82%	97,81%
RA17	Kurangnya kebersihan lantai di area produksi	18	0,82%	98,63%
RA24	Produk tidak diperiksa kembali sebelum dikirim	18	0,82%	99,45%
RA11	Pemadaman listrik	6	0,27%	99,73%
RA25	Kesalahan komunikasi dan informasi pengiriman dengan pihak ekspedisi	6	0,27%	100,00%

4.2.7 Evaluasi Risiko

Setelah nilai ARP untuk setiap *risk agent* diketahui dan diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, evaluasi risiko dilakukan dengan memilih *risk agent* prioritas menggunakan prinsip Pareto. Pemilihan ini didasarkan pada 80% nilai kumulatif ARP, sesuai dengan prinsip Pareto 20/80 yang menyatakan bahwa 20% *risk agent* menyebabkan 80% dampak dari *risk event* (Giannakis dan Papadopoulos, 2016). Dengan menggunakan prinsip Pareto, dari nilai % kumulatif ARP diperoleh 11 *risk agent* prioritas yang akan dilakukan *preventive action* seperti yang terlihat pada Gambar 4.4 dan Tabel 4.15.



Gambar 4.4 Diagram Pareto *Risk Agent*.

Tabel 4.15 *Risk Agent* Prioritas.

Kode	<i>Risk Agent</i>	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif
RA14	Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar	360	16,44%	16,44%
RA3	Faktor musiman	243	11,10%	27,53%
RA15	Kurangnya kedisiplinan karyawan	198	9,04%	36,58%
RA2	Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	144	6,58%	43,15%
RA12	Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	144	6,58%	49,73%
RA5	Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	135	6,16%	55,89%
RA4	Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	126	5,75%	61,64%
RA19	Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	114	5,21%	66,85%
RA1	Perkiraan permintaan produk tidak akurat	90	4,11%	70,96%
RA16	Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam tidak baik	90	4,11%	75,07%

Kode	Risk Agent	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif
RA13	Kurangnya keterampilan karyawan	72	3,29%	78,36%

4.2.7.1 Menentukan Hubungan Kontekstual Antara Risk Agent Prioritas dan Membangun Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

Hubungan kontekstual antara *risk agent* ditetapkan melalui FGD dengan para ahli. Para ahli diminta mengevaluasi hubungan kontekstual antara *risk agent*. Hubungan kontekstual ini diartikan sebagai "pengaruh ke," yang berarti satu *risk agent* dapat secara signifikan memengaruhi *risk agent* lain. Untuk mewakili arah hubungan yang berbeda antara *risk agent* (dilambangkan dengan *risk agent* i dan j), digunakan empat simbol, yaitu V untuk hubungan dari i ke j tetapi tidak dalam kedua arah; A untuk hubungan dari j ke i tetapi tidak dalam kedua arah; X untuk hubungan dua arah dari i ke j dan j ke i; dan O jika hubungan antara *risk agent* tidak valid. Setelah mendapatkan hubungan kontekstual antara *risk agent*, SSIM dibentuk. Matriks ini menggambarkan hubungan sepasang antara *risk agent*.

Tabel 4.16 Structural Self-Interaction Matrix (SSIM).

Risk Agent	RA19	RA16	RA15	RA14	RA13	RA12	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1
RA1	O	O	O	O	O	O	O	V	A	O	
RA2	O	O	O	O	O	O	O	O	A		
RA3	V	O	O	O	O	V	V	V			
RA4	O	O	O	O	O	O	O				
RA5	O	O	O	O	O	O					
RA12	O	O	O	V	O						
RA13	O	O	O	O							
RA14	O	O	A								
RA15	V	V									
RA16	O										
RA19											

Tabel 4.16 memperlihatkan hubungan sepasang antara *risk agent*. Sebagai contoh, *risk agent* (RA1) "perkiraan permintaan produk tidak akurat" memengaruhi *risk agent* (RA4) "kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku". Disisi lain, *risk agent* RA4 tidak signifikan dalam memengaruhi *risk agent* RA1. Oleh karena itu, simbol "V" digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara *risk agent*. *Risk agent* (RA2) "perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan" dipengaruhi oleh *risk agent* (RA3) "faktor musiman", tetapi *risk agent* RA2 tidak memengaruhi *risk agent* RA3. Oleh karena itu, hubungan antara *risk agent* ini adalah sebaliknya dan searah, ditunjukkan dengan simbol "A". Tidak ada hubungan ditunjukkan oleh *risk agent* (RA1) "perkiraan permintaan produk tidak akurat" dan *risk agent* (RA2) "perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan", sehingga diberikan simbol "O".

4.2.7.2 Membangun *Initial Reachability Matriks* (IRM), Memeriksa *Transitivity*, dan Membangun *Final Reachability Matrix* (FRM)

SSIM yang dikonversi menjadi matriks biner dikenal sebagai IRM. Aturan konversi simbol huruf V, A, X, dan O ke dalam biner (0 dan 1) telah dijelaskan pada sub bab 2.2.7. Hasil IRM dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 *Initial Reachability Matrix* (IRM).

<i>Risk Agent</i>	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA12	RA13	RA14	RA15	RA16	RA19
RA1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RA2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RA3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
RA4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RA5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
RA12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
RA13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
RA14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RA15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
RA16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
RA19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Selanjutnya adalah memeriksa *transitivity*. *Transitivity* merupakan aspek penting dalam ISM. Dalam kasus ini, *transitivity* didefinisikan: jika *risk agent A* memengaruhi *risk agent B*, dan *risk agent B* memengaruhi *risk agent C*, maka *risk agent A* memengaruhi *risk agent C*. Memeriksa *transitivity* dapat dilakukan dengan beberapa cara berdasarkan usulan dari peneliti. Dalam penelitian ini *transitivity* diperiksa dengan cara sebagai berikut (Pfohl *et al.*, 2011; Babu *et al.*, 2020):

- IRM dikalikan dengan dirinya sendiri dan periksa nilainya ≥ 1 , ganti semua nilai tersebut dengan angka 1.
- Periksa matriks baru, apabila sama dengan IRM, maka FRM sudah diperoleh. Jika keduanya tidak sama, maka ulangi proses ini pada matriks yang dihasilkan.
- Jika matriks yang baru dihasilkan sama dengan matriks sebelumnya, maka *transitivity* telah didapat. Jika tidak, maka ulangi proses ini hingga matriks terakhir merupakan matriks yang sama dengan matriks sebelumnya.
- Bandingkan nilai sel IRM dan FRM, jika nilai dari suatu sel berubah dari 0 menjadi 1, maka tandai 1 sebagai 1* (*transitivity*) dalam FRM.

Setelah melalui proses *transitivity* ($M^{n-1} < M^n = M^{n+1}$) didapatkan FRM, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Final Reachability Matrix (FRM).*

Risk Agent	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA12	RA13	RA14	RA15	RA16	RA19
RA1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RA2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RA3	1	1	1	1	1	1	0	1*	0	0	1
RA4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RA5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
RA12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
RA13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
RA14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RA15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
RA16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
RA19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4.2.7.3 Mempartisi Level *Final Reachability Matrix* (FRM) dan Membangun Diagram *Interpretive Structural Modeling* (ISM)

Reachability set dan *antecedent set* untuk setiap *risk agent* diperoleh dari FRM. *Reachability set* $R(s_i)$ terdiri dari *risk agent* itu sendiri dan *risk agent* lain yang mungkin terkena dampaknya, sedangkan *antecedent set* $A(s_i)$ terdiri dari *risk agent* itu sendiri dan *risk agent* lain yang mungkin menerima dampaknya. *Reachability set* dan *antecedent set* ini mengarah pada *interaction set* $I(s_i)$, yaitu $I(s_i) = R(s_i) \cap A(s_i)$, *risk agent* yang sama pada kedua *set* tersebut, diturunkan untuk setiap *risk agent* (Pfohl et al., 2011). Tabel 4.19 menunjukkan partisi level FRM dari studi kasus ini.

Tabel 4.19 Partisi Level dari *Final Reachability Matrix* (FRM).

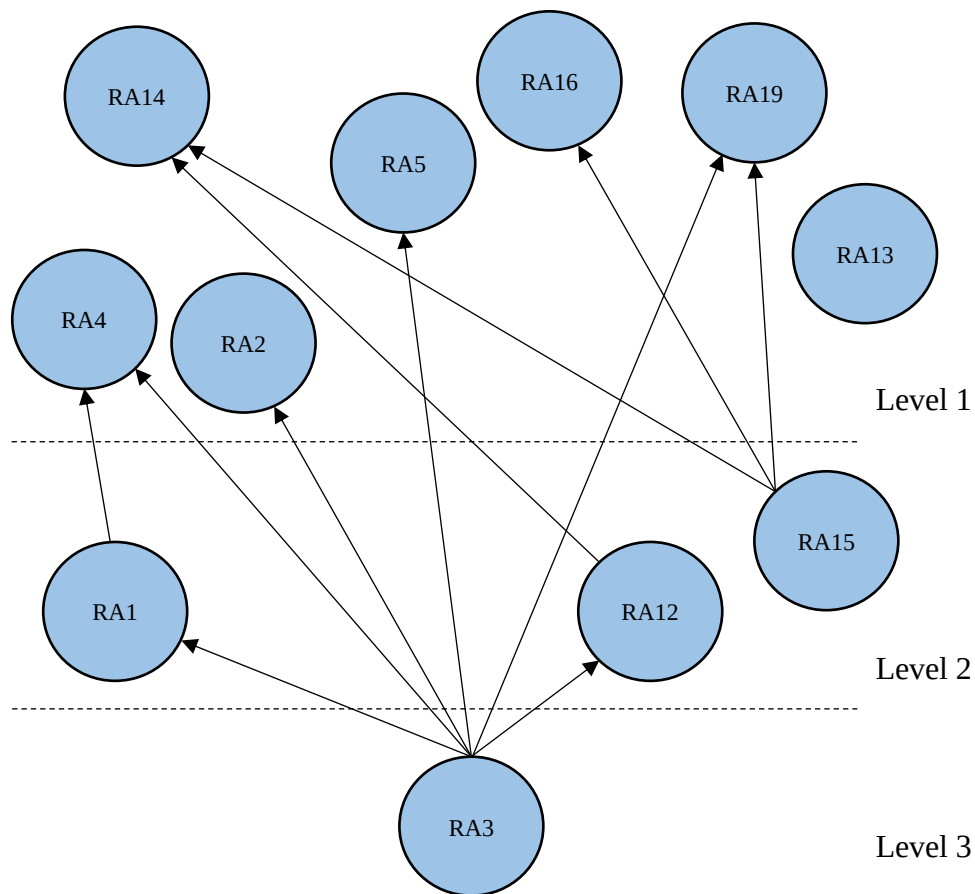
<i>Risk Agent</i>	<i>Reachability Set</i> ($R(s_i)$)	<i>Antecedent Set</i> ($A(s_i)$)	<i>Intersection Set</i> ($I(s_i) = R(s_i) \cap A(s_i)$)	Level
<i>Iteration 1</i>				
RA2	RA2	RA2, RA3	RA2	1
RA4	RA4	RA1, RA3, RA4, RA15	RA4	1
RA5	RA5	RA3, RA5	RA5	1
RA13	RA13	RA13	RA13	1
RA14	RA14	RA3, RA12, RA14, RA15	RA14	1
RA16	RA16	RA15, RA16	RA16	1
RA19	RA19	RA3, RA15, RA19	RA19	1
<i>Iteration 2</i>				
RA1	RA1	RA1, RA3	RA1	2
RA12	RA12	RA3, RA12	RA12	2
RA15	RA15	RA15	RA15	2
<i>Iteration 3</i>				
RA3	RA3	RA3	RA3	3

CM dikembangkan dengan menggabungkan semua *risk agent* pada tingkat yang sama, di seluruh baris dan kolom FRM. Dalam CM semua *risk agent* yang memiliki level yang sama disatukan, yaitu *risk agent* level atas dengan nilai hampir nol (0) di diagonal atas matriks dan *risk agent* level bawah dengan nilai paling tinggi (1) di bagian bawah matriks. CM dicapai dengan menyusun ulang *risk agent* berdasarkan levelnya. Tabel 4.20 menunjukkan CM pada studi kasus ini.

Tabel 4.20 *Conical Matrix (CM).*

<i>Risk Agent</i>	RA2	RA4	RA5	RA13	RA14	RA16	RA19	RA1	RA12	RA15	RA3
RA2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RA4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RA5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
RA13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RA14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
RA16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
RA19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
RA1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
RA12	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
RA15	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
RA3	1	1	1	0	1*	0	1	1	1	0	1

Model struktural dikembangkan berdasarkan CM, dimana *risk agent* disusun secara berurutan sesuai dengan tingkatannya, dan hubungan *transitivity* juga dapat diperoleh dari CM tersebut yang ditunjukkan dengan angka 1*. Hubungan antara *risk agent* i dan j ditunjukkan dengan angka 1. Dari CM, *digraf* awal diperoleh, dan setelah menghilangkan hubungan tidak langsung (*transitivity*), *digraf* akhir diperoleh. Model ISM merupakan representasi dari pola hirarki sederhana dari hubungan antara *risk agent*, dan diturunkan dari *digraf* akhir. Dalam model ini, *risk agent* pada level 1, yaitu RA2, RA4, RA5, RA13, RA14, RA16, dan RA19 ditempatkan pada posisi paling atas, dan *risk agent* level 2, yaitu RA1, RA12, dan RA15 ditempatkan pada posisi dibawahnya, serta *risk agent* level 3, yaitu RA3 ditempatkan pada posisi paling bawah dalam diagram ISM, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Diagram *Interpretive Structural Modeling* (ISM).

4.2.7.4 Pembobotan Hubungan Pengaruh Antara *Risk Agent* Prioritas

Struktur hubungan antara *risk agent* diperoleh dari hasil ISM yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam struktur ini, akan dianalisis hubungan *inner dependence* pada klaster *risk agent*. Gambar 4.6 menunjukkan model struktur hubungan antara *risk agent* yang dibuat menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0.

Setelah menyusun struktur hubungan antara *risk agent*, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian *pairwise comparison* terhadap *risk agent*. Formulir *pairwise comparison* tersebut disebar kepada para ahli untuk dinilai menggunakan skala Saaty, dan hasilnya akan diolah menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0.



Gambar 4.6 Struktur Hubungan Antara *Risk Agent* Prioritas.

Setelah para ahli memberikan penilaian, nilai rata-rata (*geometric mean*) dari setiap penilaian dihitung sebelum diinput ke dalam *software* SuperDecisions[®] Version 3.2.0. Hasil penilaian *pairwise comparison* dari para ahli ditunjukkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Penilaian *Pairwise Comparison*.

Risk Agent	Bobot																		Risk Agent	Penilaian Ahli				Geometric Mean
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		2	3	4		
(RA3) Faktor musiman																								
(RA1) Perkiraan permintaan produk tidak akurat								x										(RA2) Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)	
(RA1) Perkiraan permintaan produk tidak akurat								x										(RA4) Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	
(RA1) Perkiraan permintaan produk tidak akurat									x									(RA5) Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	1	(2)	1	1	1	
(RA1) Perkiraan permintaan produk tidak akurat					x													(RA12) Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	(6)	(4)	(5)	(5)	(5)	
(RA1) Perkiraan permintaan produk tidak akurat					x													(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	(5)	(5)	(5)	(4)	(5)	
(RA2) Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan										x								(RA4) Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	3	2	3	2	2	

Risk Agent	Bobot																		Risk Agent	Penilaian Ahli				Geometric Mean
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		2	3	4		
(RA2) Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan											x							(RA5) Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	3	4	3	3	3	
(RA2) Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan									x									(RA12) Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	(2)	1	2	1	1	
(RA2) Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan							x											(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	(3)	(3)	(4)	(3)	(3)	
(RA4) Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku											x							(RA5) Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	3	4	4	3	3	
(RA4) Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku					x													(RA12) Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	(6)	(6)	(5)	(5)	(5)	
(RA4) Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku					x													(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	(6)	(5)	(5)	(5)	(5)	
(RA5) Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku					x													(RA12) Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	(6)	(5)	(6)	(5)	(5)	

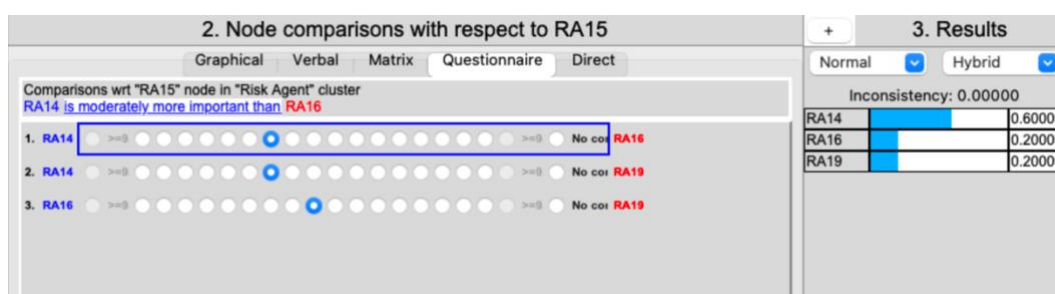
Risk Agent	Bobot																		Risk Agent	Penilaian Ahli				Geometric Mean
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		2	3	4		
(RA5) Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku					x													(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	(5)	(5)	(6)	(4)	(5)	
(RA12) Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)							x											(RA19) Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik	(3)	(3)	(3)	(4)	(3)	
(RA15) Kurangnya kedisiplinan karyawan																								
(RA14) Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar							x											(RA16) Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik	(3)	(3)	(4)	(3)	(3)	
(RA14) Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar							x											(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	(3)	(4)	(4)	(3)	(3)	
(RA16) Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik									x									(RA19) Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	1	1	1	1	1	

Keterangan: () menunjukan bobot penilaian berada pada sebelah kiri.

Berikut contoh pengitungan nilai *geometric mean* pada *pairwise comparison* antara *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar" dan *risk agent* (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik".

$$Geometric\ Mean = \sqrt[4]{3 \times 3 \times 4 \times 3} = 3,22 \approx 3$$

Sebagai contoh, Gambar 4.7 menunjukkan hasil penginputan nilai *pairwise comparison* pada *risk agent* (R15) "kurangnya kedisiplinan karyawan" pada *software* SuperDecisions® Version 3.2.0. Dari gambar ini, diketahui bahwa *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar" memiliki bobot sedikit lebih besar dibandingkan dengan *risk agent* (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik" yang dipengaruhi oleh (terhadap) *risk agent* (RA15) "kurangnya kedisiplinan karyawan".



Gambar 4.7 *Pairwise Comparison Risk Agent Prioritas.*

Selain itu, Gambar 4.7 juga menunjukkan nilai *inconsistency* sebesar 0,0000, yang lebih kecil dari 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa *pairwise comparison* tersebut konsisten. Berikut contoh penghitungan manual:

Tabel 4.22 *Pairwise Comparison Antara Risk Agent.*

Risk Agent	RA14	RA16	RA19	Eigenvector
RA14	1	3	3	0,6000
RA6	0,33	1	1	0,2000
RA19	0,33	0,33	1	0,2000
Jumlah	1,67	4,33	5	1,0000

Menghitung *eigenvector* menggunakan prosedur Saaty (Chung *et al.*, 2005):

$$Eigenvector\ 1 = \frac{(\frac{1}{1,67} + \frac{3}{4,33} + \frac{3}{5})}{3} = 0,6000$$

$$Eigenvector\ 2 = \frac{(\frac{0,33}{1,67} + \frac{1}{4,33} + \frac{1}{5})}{3} = 0,2000$$

$$Eigenvector\ 3 = \frac{(\frac{0,33}{1,67} + \frac{0,33}{4,33} + \frac{1}{5})}{3} = 0,2000$$

Menghitung nilai λ_{max} :

$$\begin{aligned} \text{Nilai } \lambda_{max} &= (1,67 \times 0,6000) + (4,33 \times 0,2000) + (5 \times 0,2000) \\ &= 3 \end{aligned}$$

Menghitung nilai CI menggunakan persamaan (2.6):

$$CI = \frac{3 - 3}{3 - 1} = 0,000$$

Menghitung CR menggunakan persamaan (2.7):

$$CR = \frac{0,0000}{0,58} = 0,000$$

Hasil penghitungan $CR < 0,1$, dapat disimpulkan bahwa penilaian para ahli konsisten.

Setelah semua nilai *pairwise comparison* dimasukkan ke dalam model ANP, langkah berikutnya adalah menghitung *supermatrix*: *unweighted supermatrix*, *weighted supermatrix*, dan *limited supermatrix* menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0 untuk mendapatkan bobot dari setiap *risk agent*. *Supermatrix* memungkinkan penyelesaian terhadap hubungan antara *risk agent*. Bobot setiap *risk agent* yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0 dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Bobot *Risk Agent*.

<i>Kode</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Normalized by Cluster</i>	<i>Limiting</i>
RA1	Perkiraan permintaan produk tidak akurat	0.08313	0.083128
RA2	Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	0.07171	0.071708
RA3	Faktor musiman	0.06516	0.065158
RA4	Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	0.16065	0.160651
RA5	Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	0.08613	0.086129
RA12	Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	0.06982	0.069820
RA13	Kurangnya keterampilan karyawan	0.06516	0.065158
RA14	Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar	0.17407	0.174073
RA15	Kurangnya kedisiplinan karyawan	0.06516	0.065158
RA16	Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik	0.07819	0.078189
RA19	Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	0.08083	0.080829

4.2.7.5 Penghitungan Nilai *Aggregate Risk Potential* Baru (ARP_{new})

Dari hasil pembobotan hubungan antara *risk agent* menggunakan ANP, diperoleh nilai ARP_{new} yang terdiri dari nilai bobot *risk agent* yang memengaruhinya. Nilai ARP_{new} dihitung menggunakan persamaan (3.1). Hasil ARP_{new} dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Nilai *Aggregate Risk Potential* Baru (ARP_{new}).

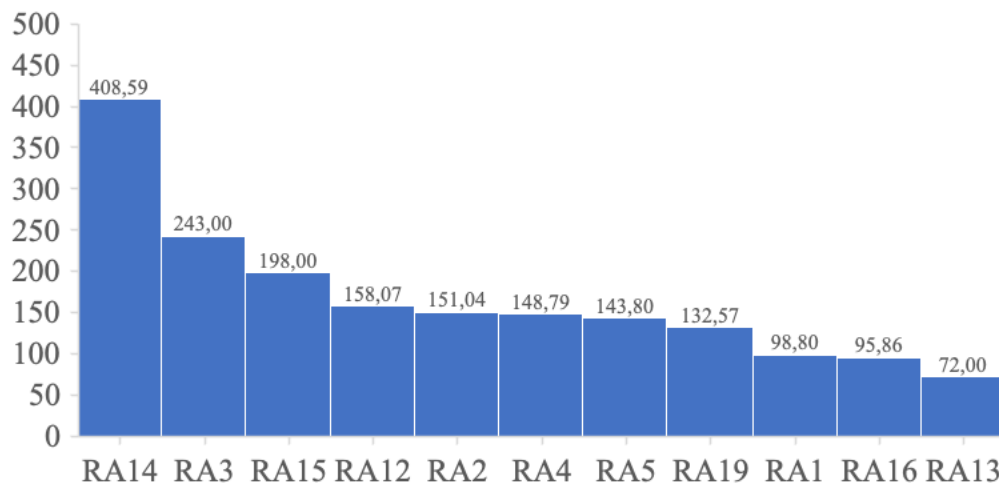
<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Risk Agent Enabler</i>	ARP	ARP_{new}
RE8, RE9, RE10, RE11, RE12, RE13, RE16, RE19	RA14	RA12, RA15	360	408,59

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Risk Agent Enabler</i>	ARP	ARP_{new}
RE1, RE2, RE3, RE5, RE20	RA3		243	243
RE6, RE7, RE8, RE9, RE10, RE11, RE12, RE13, RE14, RE16, RE17, RE19	RA15		198	198
RE1, RE20	RA2	RA3	144	151,04
RE8, RE13, RE14, RE16	RA12	RA3	144	158,07
RE1, RE2	RA5	RA3	135	143,80
RE1, RE2, RE3	RA4	RA1, RA3	126	148,79
RE17, RE19, RE20, RE21	RA19	RA3, RA15	114	132,57
RE1, RE2	RA1	RA3	90	98,80
RE6, RE7	RA16	RA15	90	95,86
RE8, RE13	RA13		72	72

Berikut contoh penghitungan nilai ARP_{new} dari *risk agent* (RA4) "kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku" menggunakan persamaan (3.1):

$$\begin{aligned}
 &ARP_{new} (RA4) \\
 &= (\text{Nilai Occurrence RA4} + (\text{Nilai Occurrence RA1} \times \text{Bobot RA1}) + (\text{Nilai Occurrence RA3} \times \text{Bobot RA3})) \times ((\text{Nilai Severity RE1} \times \text{Nilai Hubungan RE1 dan RA4}) + (\text{Nilai Severity RE2} \times \text{Nilai Hubungan RE2 dan RA4}) + (\text{Nilai Severity RE3} \times \text{Nilai Hubungan RE3 dan RA4})) \\
 &= (2 + (2 \times 0,08313) + (3 \times 0,06516)) \times ((2 \times 9) + (3 \times 9) + (2 \times 9)) = 148,79
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penghitungan nilai ARP_{new} diatas, dapat digambarkan dengan Diagram Pareto di bawah ini.



Gambar 4.8 Diagram Pareto Aggregate Risk Potential Baru (ARP_{new}).

4.2.8 Perlakuan Risiko

Setelah *risk agent* yang memiliki potensi risiko terbesar terpilih, langkah selanjutnya adalah menyusun *preventive action* terhadap *risk agent* tersebut dengan menggunakan analisis HOR-2. Pada tahap ini, kembali dilakukan FGD dengan para ahli untuk mengidentifikasi *preventive action* yang akan diterapkan. Dari FGD ini diperoleh 7 *preventive action* seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.25 Identifikasi *Preventive Action*.

Kode	<i>Preventive Action</i>
PA1	Mengintegrasikan kegiatan pelatihan, pendampingan, dan pembinaan dari pimpinan atau karyawan yang berpengalaman ke dalam aktivitas operasional sehari-hari
PA2	Mengembangkan sistem penghargaan dan sanksi bagi karyawan
PA3	Melakukan penjadwalan kerja karyawan yang seimbang
PA4	Membentuk tim perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku
PA5	Menjalin kemitraan jangka panjang yang dapat disesuaikan dengan pemasok
PA6	Menerapkan sistem <i>first in first out</i> (FIFO)
PA7	Penyediaan area khusus untuk menyimpan bahan baku gula dan garam

Selain itu, dalam FGD ini juga dilakukan evaluasi terhadap prioritas *preventive action* yang telah diidentifikasi. Pemrioritasan *preventive action*

dilakukan dengan cara menilai hubungan antara *risk agent* dan *preventive action* dengan menggunakan skala hubungan seperti yang telah dijelaskan pada sub subbab 2.2.6. Kemudian, dilanjutkan dengan menilai tingkat kesulitan dari setiap penerapan *preventive action* dengan mempertimbangkan sumber daya yang diperlukan dalam penerapannya. Skala tingkat kesulitan penerapan *preventive action* telah dijelaskan pada sub subbab 2.2.6.

Setelah nilai hubungan antara *risk agent* dan *preventive action*, serta tingkat kesulitan penerapan *preventive action* diperoleh, kemudian dianalisis lebih lanjut hingga didapatkan total efektivitas penerapan (*total effectiveness of action* (TE_k)) dari setiap *preventive action* menggunakan persamaan (2.2). Langkah lebih lanjut, menghitung rasio efektifitas terhadap tingkat kesulitan penerapan (*effectiveness to difficulty ratio of action* (ETD_k)) dari setiap *preventive action* dengan menggunakan persamaan (2.3). Nilai *effectiveness to difficulty ratio of action* (ETD_k) merupakan nilai yang menunjukkan urutan prioritas *preventive action* yang akan diterapkan sebagai hasil mitigasi risiko seperti terlihat pada Tabel 4.26 dan Tabel 4.27.

Tabel 4.26 Matriks *House of Risk* Tahap 2 (HOR-2).

<i>Risk Agent</i>	<i>Preventive Action</i>							ARP_j
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	
RA14	9	9	3				3	408,59
RA3				9	9			243
RA15	9	9						198
RA12			9					158,07
RA2				9				151,04
RA4				9				148,79
RA5					9			143,80
RA19	9	9				9		132,57
RA1				9				98,80
RA16	9	9				9	9	95,86
RA13	9	9						72
TE_k	8163,25	8163,25	2648,45	5774,61	3481,17	2055,92	2088,56	
D_k	3	3	3	3	4	3	3	
ETD_k	2721,08	2721,08	882,82	1924,87	870,29	685,31	696,19	

Tabel 4.27 Prioritas *Preventive Action*.

Kode	<i>Preventive Action</i>	ETD_k	Prioritas
PA1	Mengintegrasikan pelatihan, pendampingan, dan pembinaan dari pimpinan atau karyawan yang berpengalaman ke dalam aktivitas operasional sehari-hari	2721,08	1
PA2	Mengembangkan sistem penghargaan dan sanksi untuk karyawan	2721,08	2
PA4	Membentuk tim perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku	1924,87	3
PA3	Melakukan penjadwalan kerja karyawan yang seimbang	882,827	4
PA5	Menjalin kemitraan jangka panjang yang dapat disesuaikan dengan pemasok	870,29	5
PA7	Penyediaan area khusus untuk menyimpan bahan baku gula dan garam	696,19	6
PA6	Menerapkan sistem <i>first in first out</i> (FIFO)	685,31	7

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional

Usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional dalam penelitian ini merujuk pada kerangka kerja yang diusulkan oleh peneliti sebelumnya (Naude dan Chiweshe, 2017; Kristanto dan Kurniawati, 2022; Naude dan Naude, 2022), yang dimodifikasi dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas (Gutama dan Pujawan, 2019). Tahapan kerangka kerja manajemen risiko operasional mengikuti pendekatan ISO 31000, terdiri dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko, serta pemantauan dan reviu (Gambar 4.1). Dimana, dalam setiap tahapannya melibatkan proses komunikasi dan konsultasi. Selain itu, pendekatan analisis kerangka kerja HOR digunakan dalam usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional ini.

Kelebihan dari usulan kerangka kerja manajemen risiko operasional ini adalah kemudahan dalam penerapan dan kemampuannya mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* sehingga memberikan wawasan yang lebih dalam menyusun *preventive action*. Namun, untuk memverifikasi dan mengetahui efektivitasnya, diperlukan pengujian lebih lanjut dalam berbagai kasus praktis guna mengidentifikasi kekurangan dan memperbaikinya.

5.2 Pembahasan Implementasi Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional

Usulan kerja manajemen risiko operasional dalam penelitian ini diterapkan pada studi kasus di Pawon Ayu. Diharapkan kerangka kerja ini dapat membantu Pawon Ayu mengelola risiko operasionalnya secara mandiri untuk mendukung keberlanjutan bisnisnya.

5.2.1 Hasil Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dalam penelitian ini dilakukan melalui FGD dengan para ahli. Hasilnya, diidentifikasi 22 *risk event* dan 26 *risk agent* (Tabel 4.6 dan Tabel 4.7).

Pendekatan identifikasi risiko merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Naude dan Chiweshe (2017). *Risk event* dikelompokkan ke dalam kategori risiko produksi, risiko pergudangan, dan risiko distribusi. Pengategorian risiko ini bertujuan untuk mempermudah proses identifikasi dan analisis lebih lanjut (Tummala dan Schoenherr, 2011; Pretorius, 2014). Setelah *risk event* diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi *risk agent* yang dapat memicu *risk event* (Kristanto dan Kurniawati, 2022).

5.2.2 Hasil Analisis Risiko

Tahap ini menggunakan matriks HOR-1 untuk mengevaluasi setiap *risk agent* dengan menghitung nilai ARP. HOR-1 membantu dalam mengarahkan sumber daya dan menentukan *preventive action* pada *risk agent* yang memiliki prioritas tertinggi sehingga memungkinkan perencanaan manajemen risiko yang lebih efisien dan efektif.

Nilai ARP dihitung dengan menggunakan persamaan (2.1), yang memerlukan evaluasi terhadap *risk event* (*severity*), *risk agent* (*occurrence*), dan hubungan antara keduanya. Evaluasi ini dilakukan melalui FGD dengan para ahli. Kriteria dan skala penilaian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.8, Tabel 4.9, dan Tabel 4.10. Hasil penilaian *severity*, *occurrence*, serta hubungan antara *risk event* dan *risk agent* kemudian diproses menggunakan matriks HOR-1 untuk menghasilkan nilai ARP dari setiap *risk agent* (Tabel 4.13). Selanjutnya, nilai ARP dari setiap *risk agent* diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah (Tabel 4.14).

5.2.3 Hasil Evaluasi Risiko

Tahap ini melibatkan penggunaan Pareto, ISM, dan ANP untuk menentukan prioritas *risk agent* dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent*.

5.2.3.1 Hasil Pemilihan Risk Agent Prioritas.

Diagram Pareto digunakan untuk membantu pengambilan keputusan terkait prioritas *risk agent* yang memerlukan *preventive action*. Diagram Pareto (Gambar 4.4) menunjukkan bahwa 11 *risk agent* yang dipilih berkontribusi memberikan nilai ARP sebesar 78,36% atau 80% dari persentase kumulatif nilai

ARP. Kemudian, 11 *risk agent* tersebut akan dievaluasi lebih lanjut untuk dilakukan *preventive action*. Berikut penjelasan dari 11 *risk agent* tersebut:

1. *Risk agent* (RA14): karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar.
Pencucian daging bebek dan ayam kurang bersih, komposisi bumbu kurang tepat, daging bebek dan ayam ungkep hancur, daun pepaya hancur, sambal hangus, kemasan produk tidak rapat, kecelakaan kerja, dan penurunan kualitas produk saat disimpan dapat mengakibatkan kerugian, mengganggu proses produksi, dan pekerjaan ulang dalam proses produksi. Kejadian-kejadian ini terjadi karena karyawan tidak mengikuti prosedur kerja dengan baik.
2. *Risk agent* (RA3): faktor musiman.
Ketidakmampuan memenuhi permintaan produk, kekurangan bahan baku, pemesanan bahan baku mendadak, kenaikan harga bahan baku, dan pengiriman produk yang tidak sesuai dengan permintaan dapat memengaruhi aktivitas operasional. Hal ini dapat mengganggu proses produksi dan memaksa perusahaan mencari bahan baku dari pemasok lain. Keterbatasan stok bahan baku akibat pemesanan mendadak sering menyebabkan kenaikan harga pembelian karena daya tawar perusahaan yang lemah. Selain itu, situasi ini dapat menyebabkan hilangnya keuntungan dan kekecewaan pelanggan. Kejadian-kejadian ini sering terjadi (meningkat) pada periode tertentu, seperti pada bulan Ramadan dan perayaan hari raya Idul Fitri.
3. *Risk agent* (RA15): kurangnya kedisiplinan karyawan.
Ketidaksesuaian antara jumlah stok bahan baku garam dan gula yang tercatat dengan tersedia, kerusakan bahan baku garam dan gula saat disimpan, pencucian daging bebek dan ayam tidak memenuhi standar kebersihan yang diinginkan, komposisi bumbu tidak tepat, daging bebek dan ayam ungkep hancur, daun pepaya hancur, sambal hangus, kemasan produk tidak rapat, kesalahan dalam pelabelan, kecelakaan kerja, dan penurunan kualitas produk adalah kejadian-kejadian yang disebabkan oleh kurangnya kedisiplinan karyawan dalam bekerja. Hal ini dapat mengganggu proses produksi, memerlukan pengerjaan ulang, dan menyebabkan kerugian finansial.

4. *Risk agent* (RA12): kelelahan karyawan (*human error*).
Pencucian daging ayam dan bebek tidak mencapai standar kebersihan yang diinginkan, kemasan produk tidak rapat, kesalahan pelabelan, dan kecelakaan kerja dapat menyebabkan penurunan kualitas produk, pengerjaan ulang, dan kerugian finansial. Kejadian-kejadian ini terjadi karena adanya *human error*, karyawan mengalami kelelahan dalam melakukan pekerjaannya.
5. *Risk agent* (RA2): perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan.
Ketidakmampuan memenuhi permintaan produk, dan pengiriman jumlah atau jenis produk yang tidak sesuai dengan permintaan pelanggan akan menyebabkan kekecewaan pelanggan dan menurunnya keuntungan. Kejadian-kejadian ini terjadi karena pelanggan yang secara tiba-tiba melakukan perubahan pesanan.
6. *Risk agent* (RA4): kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku.
Tidak terpenuhinya permintaan produk, kekurangan bahan baku, dan pemesanan bahan baku mendadak akan menimbulkan kekecewaan pelanggan dan mengganggu proses produksi. Kejadian-kejadian ini terjadi karena kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku.
7. *Risk agent* (RA5): ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku.
Ketidakmampuan memenuhi permintaan produk dan kekurangan bahan baku terjadi karena pemasok tidak dapat memenuhi permintaan bahan baku. Hal ini akan menyebabkan gangguan serius pada proses produksi, bahkan dapat terhenti karena kurangnya ketersediaan bahan baku. Selain itu, kondisi ini dapat menimbulkan kekecewaan pelanggan dan kerugian berupa kehilangan potensi keuntungan dari penjualan produk.
8. *Risk agent* (RA19): pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik.
Ketidaksesuaian antara jumlah stok produk yang tercatat dengan tersedia, penurunan kualitas produk selama penyimpanan, ketidaksesuaian jumlah atau jenis produk yang dikirim, dan keterlambatan pengiriman produk kepada pelanggan dapat mengakibatkan kerugian finansial, hilangnya potensi keuntungan, dan kekecewaan pelanggan. Kejadian-kejadian ini sering kali disebabkan oleh pengelolaan produk masuk dan keluar yang belum optimal.

9. *Risk agent* (RA1): perkiraan permintaan produk tidak akurat.

Ketidakmampuan memenuhi permintaan produk, dan kekurangan bahan baku merupakan risiko yang dapat menyebabkan kekecewaan pelanggan, penurunan keuntungan, dan gangguan proses produksi, bahkan bisa menghentikan proses produksi akibat kekurangan bahan baku jika *risk agent* ini tidak ditangani dengan baik. kejadian-kejadian ini terjadi karena peramalan produk yang kurang akurat.

10. *Risk agent* (RA16): pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik.

Ketidaksesuaian antara jumlah stok bahan baku garam dan gula yang tercatat dengan tersedia, dan kerusakan bahan baku garam dan gula saat disimpan, dapat menyebabkan kerugian finansial bagi perusahaan dan kemungkinan kesalahan dalam penghitungan stok yang tersedia. Kejadian-kejadian ini terjadi karena pengelolaan dan kondisi penyimpanan bahan baku gula dan garam yang kurang baik.

11. *Risk agent* (RA13): kurangnya keterampilan karyawan.

Pencucian daging ayam dan bebek tidak mencapai standar kebersihan yang diinginkan, dan kemasan produk tidak rapat akan mengakibatkan penurunan kualitas produk, pengerjaan ulang, dan kerugian finansial. Kejadian-kejadian ini terjadi karena kurangnya keterampilan karyawan dalam melakukan pekerjaannya.

5.2.3.2 Hasil *Interpretive Structural Modeling* (ISM)

Penting untuk menganalisis hubungan antara *risk agent* untuk memahami bagaimana satu *risk agent* dapat memengaruhi dan dipengaruhi oleh *risk agent* lainnya. Studi kasus ini menggambarkan karakteristik dan interaksi hubungan antara 11 *risk agent* yang telah diprioritaskan menggunakan matriks HOR-1 dan prinsip Pareto. Hubungan kontekstual antara *risk agent* dievaluasi melalui FGD dengan para ahli untuk pengembangan model hierarkinya menggunakan ISM.

Model ISM menggambarkan struktur hierarki dari *risk agent* dan menunjukkan hubungan antara *risik agent*. Model ISM ini terstruktur menjadi 3 level (Gambar 4.5), dimana *risk agent* RA3 berada di level 3, kemudian *risk agent*

RA1, RA12, dan RA15 berada di level 2, sementara *risk agent* RA2, RA4, RA5, RA13, RA14, RA16, dan RA19 berada di level 1. Tabel 5.1 di bawah ini menunjukkan hasil hubungan antara *risk agent* dari pemodelan ISM.

Tabel 5.1 Hubungan Antara *Risk Agent* Prioritas.

<i>Risk Agent</i>	Kode	<i>Risk Agent Enabler</i>
Perkiraan permintaan produk tidak akurat	RA1	RA3
Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan	RA2	RA3
Faktor musiman	RA3	
Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku	RA4	RA1, RA3
Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku	RA5	RA3
Kelelahan karyawan (<i>human error</i>)	RA12	RA3
Kurangnya keterampilan karyawan	RA13	
Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar	RA14	RA12, RA15
Kurangnya kedisiplinan karyawan	RA15	
Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik	RA16	RA15
Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik	RA19	RA3, RA15

Dari Tabel 5.1, terlihat bahwa *risk agent* RA3 memiliki pengaruh dominan terhadap *risk agent* lainnya, dimana *risk agent* RA3 memengaruhi *risk agent* RA1, RA2, RA4, RA5, RA12, dan RA19. Selain itu, *risk agent* RA14 dipengaruhi oleh *risk agent* RA12, dan RA15, serta *risk agent* RA16 dipengaruhi oleh *risk agent* RA15.

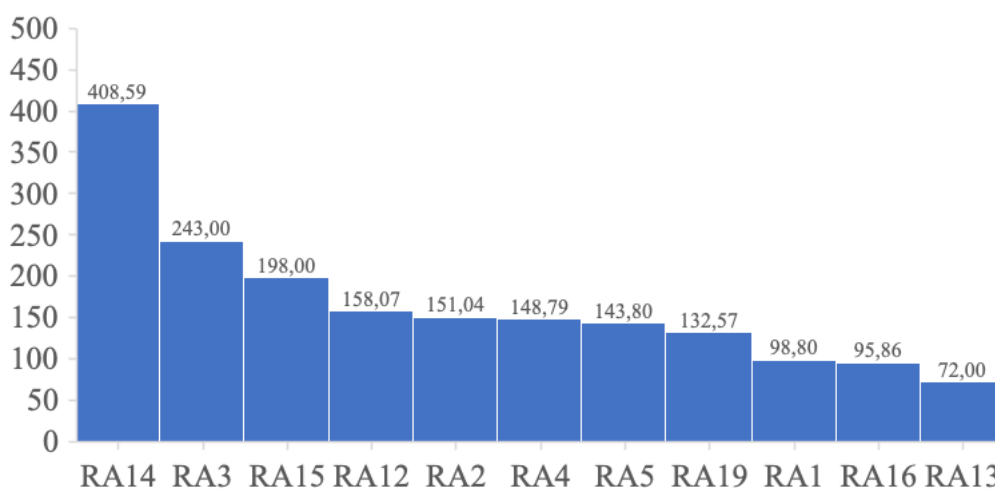
5.2.3.3 Hasil *Analytic Network Process* (ANP)

Berdasarkan model struktur jaringan ANP (Gambar 4.6), kemudian dibuat formulir *pairwise comparison* untuk menentukan bobot dari setiap *risk agent*. Kembali para ahli dimintai pendapat dan menilai seberapa besar tingkat hubungan pengaruh antara *risk agent* satu sama lain menggunakan skala Saaty.

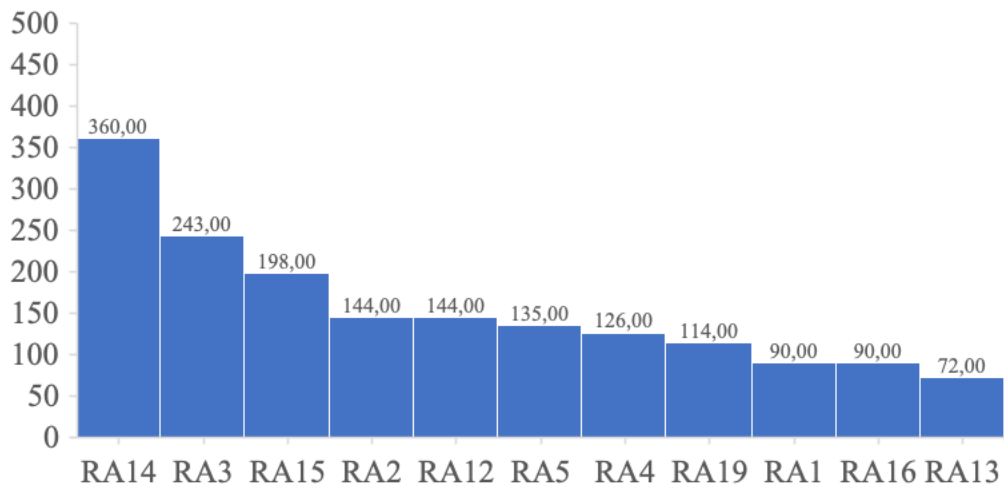
Hasil dari penilaian ini digunakan sebagai input untuk menghitung bobot setiap *risk agent* dengan menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0. Sebelum melanjutkan pengolahan data lebih lanjut, *pairwise comparison* dievaluasi untuk konsistensinya, dimana data dianggap konsisten jika nilai CR < 0,1. Apabila semua data *pairwise comparison* konsisten, langkah selanjutnya adalah melakukan penghitungan *supermatrix*: *unweighted supermatrix*, *weighted supermatrix*, dan *limited supermatrix*. Setelah *limited supermatrix* didapatkan, bobot dari setiap *risk agent* diperoleh. Bobot setiap *risk agent* hasil dari penghitungan menggunakan *software* SuperDecisions® Version 3.2.0 dapat dilihat pada Tabel 4.23. Berdasarkan hasil pembobotan *risk agent* dan model hierarki ISM, selanjutnya akan dipertimbangkan dalam penghitungan nilai ARP_{new} dari setiap *risk agent*, yang ditunjukkan pada Tabel 4.24.

5.2.3.4 Hasil Penghitungan Nilai *Aggregate Risk Potential* Baru (ARP_{new})

Setelah diketahui bobot dari setiap *risk agent* (Tabel 4.23), dilakukan penghitungan nilai ARP dengan mempertimbangkan bobot dari *risk agent* yang memengaruhinya (ARP_{new}) menggunakan persamaan (3.1). Hasil penghitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.24. Perbandingan nilai keduanya dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 4.8 Diagram Pareto *Aggregate Risk Potential* Baru (ARP_{new}).



Gambar 5.1 Diagram Pareto *Aggregate Risk Potential* (ARP).

Terlihat, nilai ARP_{new} mengalami penyesuaian setelah mempertimbangkan hubungan antara *risk agent*. Sebagai contoh, nilai ARP pada *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar" awalnya sebesar 360, namun setelah mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* yang memengaruhinya diperoleh nilai ARP_{new} sebesar 408,59. Hal Ini menunjukkan bahwa hubungan antara *risk agent* memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai ARP.

5.2.4 Hasil Perlakuan Risiko

Tahap berikutnya adalah mengidentifikasi *preventive action* terhadap 11 *risk agent* yang diprioritaskan untuk ditangani. Berdasarkan hasil evaluasi dalam FGD dengan para ahli, didapatkan 7 *preventive action* yang dapat diterapkan (Tabel 4.25).

Setelah identifikasi *preventive action* dilakukan, selanjutnya adalah menentukan hubungan antara *risk agent* dan *preventive action*. Penilaian ini mempertimbangkan seberapa efektif *preventive action* tersebut dapat mencegah terjadinya *risk agent*. Selain itu, juga dilakukan penilaian terhadap tingkat kesulitan penerapan *preventive action*. Skala penilaian ini telah dijelaskan pada sub subbab 2.2.6. Hasil dari penilaian tersebut, kemudian diolah menggunakan matriks HOR-2.

Dari matriks HOR-2 diperoleh nilai efektif total (TE_k) untuk setiap *preventive action* yang dihitung menggunakan persamaan (2.2). Selanjutnya, nilai tingkat kesulitan dari penerapan *preventive action* didapatkan menggunakan persamaan

(2.3), menghasilkan urutan prioritas dari *preventive action* yang akan diterapkan. Berikut prioritas *preventive action* dan penjelasannya:

1. *Preventive action* PA1: mengintegrasikan pelatihan, pendampingan, dan pembinaan dari pimpinan dan karyawan yang berpengalaman ke dalam aktivitas operasional sehari-hari, memiliki nilai TE_k sebesar 8163,25. PA1 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar", (RA15) "kurangnya kedisiplinan karyawan", (RA19) "pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik", (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik", dan (RA13) "kurangnya keterampilan karyawan". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA1 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA1 dapat memastikan bahwa pelatihan, pendampingan, pembinaan ataupun sosialisasi menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan operasional yang dilakukan sehari-hari. Hal ini memungkinkan karyawan untuk bekerja dengan lebih baik sesuai SOP dan disiplin, serta terus melakukan peningkatan keterampilan dan pengetahuannya, sehingga karyawan merasa diberikan konsultasi langsung di lapangan tanpa merasa diawasi secara ketat (menciptakan lingkungan kerja yang menyenangkan).
2. *Preventive action* PA2: mengembangkan sistem penghargaan dan sanksi untuk karyawan, memiliki nilai TE_k sebesar 8163,25. PA2 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar", (RA15) "kurangnya kedisiplinan karyawan", (RA19) "pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik", (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik", dan (RA13) "kurangnya keterampilan karyawan". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA2 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA2 dapat memastikan peningkatan kesadaran dan memotivasi karyawan untuk bekerja dengan lebih baik, dimana tumbuh dan berkembangnya perusahaan bergantung dari kinerja karyawan itu sendiri. Apabila perusahaan tumbuh dan berkembang lebih baik, secara langsung akan berdampak pada kehidupan ekonomi (pendapatan) dari karyawan.

3. *Preventive action* PA4: membentuk tim perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku, memiliki nilai TE_k sebesar 5774,61. PA4 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA3) "faktor musiman", (RA2) "perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan", (RA4) "kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku", dan (RA1) "perkiraan permintaan produk tidak akurat". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA4 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA4 memastikan bahwa proses perencanaan produksi dan kebutuhan bahan baku dapat ditingkatkan. Tim ini tidak hanya mengintegrasikan dan mengkoordinasikan perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku secara efektif, tetapi juga berkomunikasi secara berkala dengan mitra penjualan produk (distributor dan *reseller*), untuk memastikan pemenuhan stok produk dan kebutuhannya pada setiap periode yang diperlukan.
4. *Preventive action* PA3: melakukan penjadwalan kerja karyawan yang seimbang, memiliki nilai TE_k sebesar 2648,45. PA3 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar", dan (RA12) "kelelahan karyawan (*human error*)". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA3 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA3 memastikan bahwa waktu dan beban kerja setiap karyawan akan seimbang, sehingga secara langsung akan menjaga kesehatan dan konsentrasi kerja karyawan menjadi lebih baik.
5. *Preventive action* PA5: menjalin kemitraan jangka panjang yang dapat disesuaikan dengan pemasok memiliki nilai TE_k sebesar 3481,17. PA5 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA3) "faktor musiman", dan (RA5) "ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku". Dengan nilai D_k sebesar 4, menunjukkan bahwa PA5 agak mudah untuk diterapkan, karena melibatkan pihak di luar perusahaan dan memerlukan kesepakatan bersama. Penerapan dari PA5 memastikan terbentuknya kemitraan dan penerapan kontrak jangka panjang yang fleksibel, termasuk kesepakatan mengenai jumlah kebutuhan bahan baku dan rentang harga yang dapat disepakati, baik dalam kondisi normal maupun kondisi tertentu. Hal ini menciptakan dasar yang kuat untuk keberlanjutan bisnis bagi kedua belah pihak.

6. *Preventive action PA7*: penyediaan area khusus untuk menyimpan bahan baku gula dan garam, memiliki nilai TE_k sebesar 2088,56. PA7 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA14) "karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar", dan (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA7 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA7 memastikan bahwa pengelolaan penyimpanan bahan baku gula dan garam dapat dilakukan dengan lebih baik. Dengan adanya area penyimpanan, bahan baku gula dan garam terhindar dari kerusakan yang tidak disengaja akibat aktivitas karyawan, seperti terkena kotoran dan air. Selain itu, kondisi penumpukan (penyusunan) bahan baku gula dan garam dapat dilakukan dengan baik, sehingga dapat meminimalkan terjadinya kerusakan berupa penggumpalan atau pencairan pada bahan baku gula dan garam.
7. *Preventive action PA6*: menerapkan sistem *first in first out* (FIFO), memiliki nilai TE_k sebesar 2055,92. PA6 diketahui dapat mengurangi *risk agent* (RA19) "pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik", dan (RA16) "pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik". Dengan nilai D_k sebesar 3, menunjukkan bahwa PA6 mudah untuk diterapkan. Penerapan dari PA 6 dapat meningkatkan pengelolaan dan menjaga kondisi bahan baku serta produk dalam keadaan baik. Sistem FIFO juga memudahkan dalam menginventarisasi dan mencari bahan baku dan produk di tempat penyimpanan karena memastikan bahan baku dan produk yang pertama kali masuk juga yang pertama kali digunakan atau dikeluarkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kerangka kerja manajemen risiko operasional telah berhasil disediakan untuk Pawon Ayu, dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas menggunakan pendekatan manajemen risiko ISO 31000 dan HOR sebagai kerangka kerja analisisnya. Usulan kerangka kerja ini memberikan panduan bagi Pawon Ayu dalam mengelola risiko operasional dalam bisnisnya. Dengan mempertimbangkan hubungan antara *risk agent* prioritas dapat memberikan wawasan lebih dalam menyusun *preventive action* secara proaktif.
2. Dari identifikasi potensi risiko operasional pada Pawon Ayu, diperoleh 22 *risk event* dan 26 *risk agent*. Selain itu, penelitian ini berhasil mengidentifikasi 11 *risk agent* prioritas yang memerlukan perhatian khusus, yaitu:
 - Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar (RA14).
 - Faktor musiman (RA3).
 - Kurangnya kedisiplinan karyawan (RA15).
 - Kelelahan karyawan (*human error*) (RA12).
 - Perubahan pesanan produk mendadak dari pelanggan (RA2).
 - Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4).
 - Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5).
 - Pengelolaan produk masuk dan keluar kurang baik (RA19).
 - Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1).
 - Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik (RA16).
 - Kurangnya keterampilan karyawan (RA13).

Sedangkan *preventive action* yang perlu segera dilakukan oleh Pawon Ayu adalah sebagai berikut:

- Mengintegrasikan pelatihan, pendampingan, dan pembinaan dari pimpinan atau karyawan yang berpengalaman ke dalam aktivitas operasional sehari-hari (PA1).
- Mengembangkan sistem penghargaan dan sanksi untuk karyawan (PA2).
- Membentuk tim perencanaan produksi dan pengendalian bahan baku (PA4).
- Melakukan penjadwalan kerja karyawan yang seimbang (PA3).
- Menjalin kemitraan jangka panjang yang dapat disesuaikan dengan pemasok (PA5).
- Penyediaan area khusus untuk menyimpan bahan baku gula dan garam (PA7).
- Menerapkan sistem *first in first out* (FIFO) (PA6).

6.2 Saran

Dalam penelitian ini, berikut saran yang dapat diberikan:

1. Penelitian ini telah merekomendasikan *preventive action* yang dapat dilakukan oleh Pawon Ayu untuk mengelola potensi risiko operasional dalam bisnisnya. Namun, perlu secara berkala memantau dan mereviu pelaksanaan dari *preventive action* untuk memastikan kelangsungan proses manajemen risiko.
2. Kerangka kerja manajemen risiko operasional yang diusulkan ini juga dapat diimplementasi pada industri lain yang sejenis, selain dari studi kasus yang dibahas dalam penelitian ini. Dengan demikian, gambaran yang diperoleh dapat digunakan untuk memverifikasi dan memperkuat efektivitasnya dalam berbagai kasus praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, B.R., Kurniawati, D.A., Ma'aram, A., Yusof, N.M., Ngadiman, N.H.A., Ya'akob, H. 2021. Risk management for frozen food halal supply chain: a case study in Indonesia company. *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management 2021*. Indonesia. 4276-4287.
- Ahmad, N., and Qahmash, A. 2021. SmartISM: implementation and assessment of interpretive structural modeling. *Sustainability* **13**: 1-27.
- Anggrahini D., Karningsih, P.D., and Sulistiyono, M. 2015. Managing quality risk in a frozen shrimp supply chain: a case study. *Procedia Manufacturing* **4**: 252-260.
- Andersen, T.J., and Schröder, P.W. 2010. *Strategic risk management practice: how to deal effectively with major corporate exposures*. New York: Cambridge University Press.
- Babu, H., Bhardwaj, P., and Agrawal, A.K. 2021. Modelling the supply chain risk variables using ISM: a case study on Indian manufacturing SMEs. *Journal of Modelling in Management* **16**: 215-239.
- Bajo, J., Borrajo, M.L., Paz, J.F.D., Corchado, J.M., and Pellicer, M.A. 2012. A multi-agent system for web-based risk management in small and medium business. *Expert Systems with Applications* **39**: 6921-6931.
- Berinstein, Corinne. 2010. Financial management institute: a practical approach to risk management. Presentation. Toronto.
- Carlucci, D. 2010. Evaluating and selecting key performance indicator: an ANP-based model. *Measuring Business Excellence* **14**: 66-76.
- Cameron, J. 2005. *Focussing on the Focus Group*. Melbourne: Oxford University Press.
- Cervone, H.F. 2009. Applied digital library project management: using pareto analysis to determine task importance rankings. *OCLC Systems and Services: International digital library perspectives* **25**: 76-81.
- Chaudhuri, A., Srivastava, S.K., Srivastava, R.K., and Parveen, Z. 2016. Risk propagation and its impact on performance in food processing supply chain: a fuzzy interpretive structural modeling based approach. *Journal of Modelling in Management* **11**: 660-693.
- Chowdhury, N.A., Ali, S.M., Mahtab, Z., Rahman, T., Kabir, G., and Paul, S.K. 2019. A structural model for investigating the driving and dependence power of supply chain risks in the readymade garment industry. *Journal of Retailing and Consumer Services* **51**: 102-113.

- Chung, S.H., Lee, A.H.I., and Pearn, W.L. 2005. Analytic network process (ANP) approach for product mix planning in semiconductor fabricator. *International Journal of Production Economics* **96**: 15-36.
- Cornia, A., Dressel, K., and Pfeil, P. 2014. Risk cultures and dominant approaches towards disasters in seven european countries. *Journal of Risk Research* **19**: 1-17.
- Crouhy, M., Galai, D., and Mark, B. 2000. *Operational risk*. Lore, M., and Borodovsky, L. *The professional's handbook of financial risk management*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Crockford, G.N. 1982. The bibliography and history of risk management: some preliminary observations. *The Geneva Papers on Risk and Insurance* **7**: 169-179.
- Crovini, C., Ossola, G., and Britzelmaier, B. 2021. How to reconsider risk management in SMEs? an advanced, reasoned, and organised literature review. *European Management Journal* **39**: 118-134.
- Dağdeviren, M., and Yüksel, I. 2007. Personnel selection using analytic network process. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* **6**: 99-118.
- Digalwar, A.K., and Giridhar, G. 2015. Interpretive structural modeling approach for development of electric vehicle market in India. *Procedia CIRP* **26**: 40-45.
- Dilshad, R., and Latif, M.I. 2013. Focus group interview as a tool for qualitative research: an analysis. *Pakistan Journal of Social Science (PJSS)* **33**: 191-198.
- Faisal, M.N. 2009. Managing supply chain risk and vulnerability: prioritization of risks in supply chains: 41-66.
- Giannakis, M., and Papadopoulos, T. 2016. Supply chain sustainability: a risk management approach. *International Journal of Production Economics* **171**: 455-470.
- Gutama, L.B., and Pujawan, I.N. 2019. Analysis and mitigation of strategic risk business process by considering relationship between risks: case study in electricity generation companies. *Jurnal Sosial Humaniora (JSH)*: 94-107.
- Hachicha, W., and Elmsalmi, M. 2013. An integrated approach based-structural modeling for risk prioritization in supply network management. *Journal of Risk Research* **17**: 1-24.
- Hampton, J.J. 2009. *Fundamentals of enterprise risk management: how top companies assess risk, manage exposure, and seize opportunity*. New York: American Management Association (AMACOM).
- Harrington, S., and Niehaus, G. 2004. *Risk management and insurance*. New York: McGraw-Hill.
- Head, G. L. 2009. *Risk management-why and how: an illustrative introduction to risk management for business executives*. Dallas: International Risk Management Institute Inc.

- Henschel, T. 2008. *Risk management practices of SMEs: evaluating and implementing effective risk management system*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Hong, J., Quan, Y., Tong, X., and Lau, K.H. 2024. A hybrid ISM and fuzzy MICMAC approach to modeling risk analysis of imported fresh food supply chain. *Journal of Business and Industrial Marketing* **39**: 124-141.
- Hopkin, Paul. 2013. *Risk management: strategic success series 1st edition*. Kogan Page Publishers: Great Britain.
- Hora, S.C. 2004. Probability judgments for continuous quantities: linear combinations and calibration. *Management Science* **50**: 597-604.
- Islam, A., and Tedford, D. 2012. Risk determinants of small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs): an exploratory study in New Zealand. *Journal of Industrial Engineering International* **8**: 1-13.
- Jüttner, U., Peck, H., and Christopher, M. 2003. Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistic: Research and Applications* **6**: 197-210.
- Kementerian Koperasi dan UKM. 2023. *Gambaran UMKM Indonesia*.
- Kementerian Perindustrian, Direktorat Jenderal Industri Kecil, Menengah, dan Aneka. 2024. *Laporan akuntabilitas kinerja instansi pemerintah (Lakip) 2023*.
- Kheybari, S., Rezaie, F.M., and Farazmand, H. 2020. Analytic network process: an overview of applications. *Applied Mathematics and Computation* **367**: 1-35.
- Krueger, R.A., and Casey, M.A. 2000. *Focus groups: practical guide for applied research 3rd edition*. London: Sage Publications.
- Kristanto, D., and Kurniawati, D.A. 2022. Development of halal supply chain risk management framework for frozen food industries. *Journal of Islamic Marketing* **14**: 3033-3052.
- Kuritzkes, A., and Schuermann, T. (2007). What we know, don't know and can't know about bank risk: a view from the trenches. *Wharton Financial Institutions Center Working Paper* **6**: 1-57.
- Ma, H.L., and Wong, W.H.C. 2018. A fuzzy-based house of risk assessment method for manufacturers in global supply chains. *Industrial Management and Data System* **118**: 1463-1476.
- Magalhães, V.S.M., Ferreira, L.M.D.F., and Silva, C. 2021. Using a methodological approach to model causes of food loss and waste in fruit and vegetable supply chains. *Journal of Cleaner Production* **283**: 1-13.
- Maman, U., and Mahbubi, A., and Jie, F. 2018. Halal risk mitigation in the Australian-Indonesian red meat supply chain. *Journal of Islamic Marketing* **9**: 60-79.

- Mohamud, I.A., and Salad, M.D. 2013. Internal auditing and operational risk management for some selected remittance companies in Mogadishu-Somalia. *African Journal of Business Management* **7**: 3374-3380.
- Naude, M.J., and Chiweshe, N. (2017). A proposed operational risk management framework for small and medium enterprises. *South African Journal of Economic and Management Sciences* **20**: 1-10.
- Naude, M.J., and Naude, R.T. (2022). A proposed risk framework as a tool for sustainability for the South African wine industry. *South African Journal of Economic and Management Sciences* **25**: 1-11.
- Naik, V.R., Prathyusha, Y., and Neeraja, Y. 2017. Overview of enterprise risk management. *International Journal of Science Technology and Management* **6**: 1021-1029.
- Nguyen, T.L.T., Tran, T.T., Huynh, T.P., Ho, T.K.D., Le, A.T., and Do, T.K.H. 2018. Managing risks in the fisheries supply chain using house of risk framework (HOR) and interpretive structural modeling (ISM). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* **337**: 1-8.
- Pfohl, H.C., Gallus, P., and Thomas, D. 2011. Interpretive structural modeling of supply chain risk. *International Journal of Physical Distribution and Logistic Management* **41**: 839-859.
- Poduval, P.S., Pramod, V.R., and V.P., J.R. 2015. Interpretive structural modeling (ISM) and its application in analyzing factors inhibiting implementation of total productive maintenance (TPM). *International Journal of Quality and Reliability Management* **32**: 308-331.
- Prakash, S., Soni, G., Rathore, A.P.S., and Singh, S. 2017. Risk analysis and mitigation for perishable food supply chain: a case of dairy industry. *Benchmarking: An International Journal* **24**: 1-23
- Prasad, M., and Garcia C. 2017, Agustus 13. How to conduct a successful focus group discussion. (online): <https://humansofdata.atlan.com/2017/09/conduct-successful-focus-group-discussion/> (diakses 18 Agustus 2023).
- Pretorius, D. 2014. *Beyond play: a down-to-earth approach to governance, risk and compliance*. Middletown: Xlibris.
- Pujawan, I.N., and Geraldin, L.H. 2009. House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal* **15**: 953-967.
- Saaty, T.L. 2012. *Decision making for leader: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world. third revised edition*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Sangode, P.B., and Metre, S.G. 2021. Power distribution operational risk model driven by FMEA and ISM approach. *International Journal of Quality and Reliability Management* **38**: 1445-1465.

- Skjong, R., and Wentworth, B.H. 2001. Expert judgment and risk perception. *Proceedings of the Eleventh (2001) International Offshore and Polar Engineering Conference*. Norway.
- Sople, V.V. 2012. *Supply chain management: text and cases*. India: Dorling Kindersley.
- Srivastava, S.K., Chaudhuri, A., and Srivastava, R.K. 2015. Propagation of risks and their impact on performance in fresh food retail. *The International Journal of Logistics Management* **26**: 568-602.
- Stewart, D.W., and Shamdasani, P.N. 2014. *Focus groups: theory and practices*. California: Sage.
- Stølen, K. 2010. Evolution in relation to risk and trust management. *IEEE Computer Society* **43**: 49-55.
- Tattam, D. 2016. *A short guide to operational risk: short guides to business risk series*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Troche-Escobar, J.A., Lepikson, H.A., and Freires, F.G.M. 2018. A study of supply chain risk in the Brazilian wind power projects by interpretive structural modeling and MICMAC analysis. *Sustainability* **10**: 1-24.
- Tummala, R., and Schoenherr, T. 2011. Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP). *Supply Chain Management: An International Journal* **16**: 474-483.
- VanderStoep, S.W., and Johnston, D.D. 2009. *Research methods for everyday life: blending qualitative and quantitative approaches*. San Fransisco: John Wiley and Sons.
- van Grinsven, J.H.M. 2009. *Improving operational risk management*. Amsterdam: IOS Press BV.
- Venkatesh, V.G., Rathi, S., and Patwa, S. 2015. Analysis on supply chain risks in Indian apparel retail chains and proposal of risk prioritization model using interpretive structural modeling. *Journal of Retailing and Consumer Services* **26**: 153-167.
- Wang, W.T. 2009. Knowledge management adoption in times of crisis. *Industrial Management and Data Systems* **109**: 445-462.
- Williams, C.A., and Heins, R.M. 1964. *Risk management and insurance*. New York: McGraw-Hill.



FORMULIR PENILAIAN PERBANDINGAN BERPASANGAN ANTARA PENYEBAB RISIKO PRIORITAS

Dengan ini, saya menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari atas kesediaannya untuk meluangkan waktu dalam mengisi formulir ini. Formulir ini merupakan bagian dari penelitian tesis yang berjudul "Usulan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Operasional dengan Mempertimbangkan Hubungan Antara Penyebab Risiko Prioritas: Studi Kasus di Pawon Ayu" yang disusun dalam rangka meraih Gelar Magister Teknik Industri di Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penilaian perbandingan berpasangan antara penyebab risiko prioritas dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP). Hasil analisis metode ANP akan memberikan bobot hubungan pengaruh antara penyebab risiko prioritas.

Mohon agar Bapak/Ibu/Saudara/Saudari memperhatikan petunjuk pengisian formulir dengan cermat untuk menghindari kesalahan. Saya berharap agar Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dapat mengisi formulir ini dengan obyektif dan sesuai dengan kondisi saat ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi peneliti, perusahaan, dan semua pihak yang terlibat. Atas bantuan dan partisipasinya, diucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Muhammad Agusta Wijaya

Petunjuk Pengisian Formulir

Berilah tanda silang (x) pada kolom bobot perbandingan berpasangan. Dalam formulir ini, Bapak/Ibu/Saudara/Saudari diminta untuk memberikan penilaian terhadap setiap perbandingan berpasangan antara penyebab risiko prioritas dengan menggunakan tingkat kepentingan berikut:

Intensitas Kepentingan	Penjelasan
1	Dipengaruhi sama besar
3	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi sedikit lebih besar daripada yang lain
5	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi lebih besar daripada yang lain
7	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi sangat lebih besar daripada yang lain
9	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi mutlak lebih besar daripada yang lain
2, 4, 6, 8	Digunakan untuk mewakili kompromi antara dua penilaian penyebab risiko (nilai antara)

Contoh Pengisian

Jika terdapat penyebab risiko "RA3", dan penyebab risiko "RA1" dan penyebab risiko "RA2" yang akan diperbandingkan terhadapnya, maka penyebab risiko "RA1" atau penyebab risiko "RA2" manakah yang paling dipengaruhi oleh penyebab risiko "RA3"?

Penyebab risiko paling kiri (RA1) dibandingkan dengan penyebab risiko paling kanan (RA2) terhadap penyebab risiko (RA3). Angka 1 hingga 9 pada bagian kiri adalah milik dari penyebab risiko RA1, dan angka 1 hingga 9 pada bagian kanan adalah milik penyebab risiko RA2.

Penyebab Risiko	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyebab Risiko
RA1							x											RA2

Isian tanda silang (x) pada kolom angka 3 sebelah kiri menunjukkan bahwa penyebab risiko "RA1" sedikit lebih besar dipengaruhi daripada penyebab risiko "RA2".

FORMULIR PENILAIAN

Data Responden

Nama :
Unit/Jabatan :
Pendidikan :
Lama Bekerja :

Petunjuk Kuesioner

Dalam kuesioner ini, Bapak/Ibu/Saudara/Saudari diminta untuk mengisi pertanyaan perbandingan berpasangan berdasarkan perspektif sendiri menggunakan skala pengukuran yang telah ditetapkan seperti di bawah ini:

Intensitas Kepentingan	Penjelasan
1	Dipengaruhi sama besar
3	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi sedikit lebih besar daripada yang lain
5	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi lebih besar daripada yang lain
7	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi sangat lebih besar daripada yang lain
9	Salah satu penyebab risiko dipengaruhi mutlak lebih besar daripada yang lain
2, 4, 6, 8	Digunakan untuk mewakili kompromi antara dua penilaian penyebab risiko (nilai antara)

Tingkat Hubungan Antara Penyebab Risiko

1. Matrik perbandingan berpasangan kriteria (RA3) "faktor musiman".

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari, kriteria manakah yang lebih dipengaruhi oleh faktor musiman dan seberapa besar pengaruhnya?

Penyebab Risiko	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyebab Risiko
Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1)																		Perubahan permintaan produk secara tiba-tiba (RA2)
Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1)																		Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4)
Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1)																		Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5)
Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1)																		Kelelahan karyawan (<i>human error</i>) (RA12)
Perkiraan permintaan produk tidak akurat (RA1)																		Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik (RA19)
Perubahan permintaan produk secara tiba-tiba (RA2)																		Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4)
Perubahan permintaan produk secara tiba-tiba (RA2)																		Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5)

Penyebab Risiko	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyebab Risiko
Perubahan permintaan produk secara tiba-tiba (RA2)																		Kelelahan karyawan (<i>human error</i>) (RA12)
Perubahan permintaan produk secara tiba-tiba (RA2)																		Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik (RA19)
Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4)																		Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5)
Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4)																		Kelelahan karyawan (<i>human error</i>) (RA12)
Kesalahan dalam penghitungan kebutuhan bahan baku (RA4)																		Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik (RA19)
Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5)																		Kelelahan karyawan (<i>human error</i>) (RA12)
Ketidakmampuan pemasok memenuhi permintaan bahan baku (RA5)																		Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik (RA19)
Kelelahan karyawan (<i>human error</i>) (RA12)																		Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik (RA19)

2. Matrik perbandingan berpasangan kriteria (RA15) "kurangnya kedisiplinan karyawan"

Menurut Bapak/Ibu/Saudara/Saudari, kriteria manakah yang lebih dipengaruhi oleh kurangnya kedisiplinan karyawan dan seberapa besar pengaruhnya?

Penyebab Risiko	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penyebab Risiko
(RA14) Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar																		(RA16) Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik
(RA14) Karyawan tidak melaksanakan SOP dengan benar																		(RA19) Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik
(RA16) Pengaturan dan penempatan bahan baku gula dan garam kurang baik																		(RA19) Pengelolaan produk masuk dan produk keluar kurang baik