

Manajemen Risiko Rantai Pasok Proaktif pada Bakery Skala Menengah: Integrasi SCOR–HOR dengan Validasi Inter-Rater Reliability

Proactive Supply Chain Risk Management in a Medium-Scale Bakery: A SCOR–HOR Integration with Inter-Rater Reliability Validation

Muhammad Arwani^{1*}, Risma Ayu Andira¹, Shinta Widyaningtyas², Syifa' Robbani³

¹Program Studi Teknologi Agroindustri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia, Jakarta Pusat, Indonesia

²Program Studi Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

³Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

*Email Koresponden: m.arwani@unusia.ac.id

Received : 22 April 2026 | Accepted : 27 April 2026 | Published : 29 April 2026

Kata Kunci

aggregate risk potential, bakery skala menengah, house of risk, model SCOR, rantai pasok proaktif

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kejadian risiko dan agen risiko pada rantai pasok bakery skala menengah serta menetapkan prioritas strategi mitigasi yang paling efektif dan feasible. Studi kasus tunggal menggunakan kerangka *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) untuk pemetaan proses rantai pasok dan metode *House of Risk* (HOR) Fase 1 dan Fase 2 untuk identifikasi serta pemrioritasan risiko secara proaktif. Prosedur *inter-rater reliability* (IRR) diterapkan melalui *Cohen's Kappa* (κ) dengan dua rater independen menilai *severity* kejadian risiko dan *occurrence* agen risiko untuk menjamin objektivitas penilaian. Hasil penelitian menunjukkan 18 kejadian risiko dan 18 agen risiko teridentifikasi pada seluruh proses rantai pasok. Nilai κ rata-rata sebesar 0,871 (*Almost Perfect*) mengkonfirmasi validitas penilaian. Berdasarkan analisis Pareto, 11 agen risiko prioritas menyumbang 80% dari total *Aggregate Risk Potential* (ARP), dengan ARP tertinggi pada A18 (ketergantungan pada satu orang kunci, ARP = 960), diikuti A4 (bahan baku cacat dari pemasok, ARP = 825). HOR Fase 2 menghasilkan 10 strategi mitigasi, dengan sistem *buffer stok* dan evaluasi kinerja pemasok (PA3, ETD = 3.010) sebagai prioritas tertinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi SCOR, HOR, dan validasi IRR berbasis *Cohen's Kappa* menghasilkan kerangka manajemen risiko rantai pasok proaktif yang lebih valid dan operasional bagi UMKM bakery, sekaligus mengisi celah metodologis pada studi HOR sebelumnya.

Copyright (c) 2026
Authors Muhammad
Arwani, Risma Ayu
Andira1, Shinta
Widyaningtyas, Syifa'
Robbani



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
ShareAlike 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Keywords

Aggregate Risk Potential, Medium-scale bakery, House of Risk; SCOR model, Proactive supply chain risk

ABSTRACT

This study aims to identify risk events and risk agents in the supply chain of a medium-scale bakery and to determine the most effective and feasible mitigation strategy priorities. A single case study employed the Supply Chain Operations Reference (SCOR) framework to map internal supply chain processes and the House of Risk (HOR) Phases 1 and 2 for proactive risk identification and prioritisation. To ensure the objectivity of judgment-based assessments, an inter-rater reliability (IRR) procedure was applied using Cohen's Kappa (κ), with two independent raters evaluating the severity of risk events and the occurrence of risk agents. The results identified 18 risk events and 18 risk agents across all supply chain processes. The mean κ value of 0.871 (Almost Perfect) confirmed the validity of assessments. Pareto analysis revealed that 11 priority risk agents account for 80% of total Aggregate Risk Potential (ARP), with the highest ARP for A18 (key-person dependency, ARP = 960), followed by A4 (supplier raw material defects, ARP = 825). HOR Phase 2 produced 10 mitigation strategies, with buffer stock and supplier performance evaluation system (PA3, ETD = 3,010). This study concludes that integrating SCOR, HOR, and Cohen's Kappa IRR validation yields a more valid and operational proactive supply chain risk management framework for bakery SMEs, addressing methodological gaps in prior single-rater HOR studies.

1. PENDAHULUAN

Produksi roti dicirikan oleh rangkaian proses yang saling bergantung dengan kapasitas simpanan antara yang sangat terbatas, mencakup persiapan bahan baku, pencampuran, fermentasi, pemanggangan, pendinginan, dan pengemasan (Hendrasty & Santoso, 2024). Keterkaitan antar proses yang erat menjadikan rantai pasok roti rentan terhadap dampak berantai: gangguan pada satu titik proses berupa keterlambatan pasokan bahan baku, kegagalan peralatan, atau pemadaman listrik dapat langsung berakibat pada penurunan mutu produk, peningkatan limbah, atau kegagalan pengiriman, mengingat sifat roti yang mudah rusak dan memiliki umur simpan terbatas (Koespratiwi, Rahayu, & Widada, 2021). Kerentanan ini semakin diperparah pada sistem produksi berbasis *make to order* (MTO) dengan jumlah permintaan harian yang fluktuatif. Kondisi ini menuntut pengelolaan rantai pasok roti yang efektif melalui perencanaan tersinkronisasi, pengendalian mutu yang ketat, serta pertukaran informasi yang akurat antara fungsi internal dan mitra eksternal (Bukhovets, Shkurina, & Demina, 2022; Hamali, Prihandoko, Kurniawan, & Ramdhani, 2020).

Risiko rantai pasok pada produk pangan didefinisikan sebagai konsekuensi ketidakpastian terhadap pencapaian tujuan organisasi yang bersumber dari variabilitas permintaan, pasokan, proses internal, dan kondisi eksternal (Afifa & Santoso, 2022; Mansur & Zaizafuun Arasti, 2021). Tang (2006) membedakan risiko operasional yang berakar pada fluktuasi permintaan, ketidakandalan pemasok, dan variasi biaya dari risiko gangguan yang berkaitan dengan kejadian berfrekuensi rendah namun berdampak sistemik. Pada konteks usaha kecil dan menengah (UMKM), risiko operasional cenderung mendominasi karena tingginya ketergantungan pada segelintir pemasok dan pelanggan, pendeknya siklus hidup produk, serta

keterbatasan sumber daya finansial dan kapasitas manajerial (Ali et al., 2021; Wicaksono & Illés, 2022). Namun, penelitian terkini menunjukkan bahwa akumulasi kegagalan operasional pada UMKM pangan dapat memicu konsekuensi gagal produksi, sehingga diperlukan langkah proaktif dalam menghadapi gangguan tersebut (Emrouznejad, Abbasi, & Sicakyüz, 2023; Medeiros, Vaz, & Chaves, 2025).

Manajemen rantai pasok bertujuan mengoordinasikan aliran material dan informasi dari pemasok hulu hingga pelanggan hilir guna menciptakan nilai secara efisien dan efektif (Kamath & Saurav, 2016). Manajemen risiko rantai pasok merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi risiko di sepanjang rantai pasok melalui kolaborasi antar mitra untuk mengurangi probabilitas dan dampak kejadian yang merugikan (Arifudin, Wahrudin, & Rusmana, 2020; Tang, 2006). Penerapan manajemen risiko rantai pasok yang efektif mensyaratkan pemetaan proses yang terstruktur sebagai landasan analisis. Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) menyediakan kerangka acuan dengan mengkategorikan aktivitas rantai pasok ke dalam lima proses inti *plan, source, make, deliver*, dan *return* dikaitkan dengan metrik kinerja standar dan praktik terbaik industri (Romanto, Handoko, & Kiswandono, 2022; Sumantika, Susanti, & Tarigan, 2022). Dalam analisis risiko, SCOR berfungsi sebagai instrumen pemetaan untuk mengidentifikasi lokasi potensi risiko pada setiap proses, mulai dari perencanaan dan pengadaan hingga produksi, distribusi, dan penanganan retur (Ghozali, Hidayat, & Negoro, 2024).

Hasil pemetaan proses perlu dilakukan perangkingan prioritas risiko secara kuantitatif, sehingga dapat ditentukan fokus intervensi mitigasi yang tepat, salah satunya menggunakan metode *House of Risk* (HOR) (Sukendar, Bernadhi, & Basri, 2022). Metode HOR mengintegrasikan prinsip *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *House of Quality* (HOQ) ke dalam pendekatan dua fase bagi manajemen risiko yang proaktif (Pujawan & Geraldin, 2009; Sukendar et al., 2022). HOR Fase 1 berfokus pada tiga langkah pokok: mengidentifikasi kejadian risiko beserta agen penyebabnya, menilai tingkat keparahan dan peluang kemunculan setiap agen, serta menghitung nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) berdasarkan *severity, occurrence*, dan korelasi antara agen dengan kejadian risiko. HOR Fase 2 memanfaatkan agen risiko prioritas sebagai dasar perumusan aksi mitigasi dan merangkingnya berdasarkan rasio *Effectiveness-to-Difficulty* (ETD) sehingga memandu pengambil keputusan menuju intervensi yang paling berdampak dan paling layak diimplementasikan (Affifah, Adjie, & Farida, 2021; Pujawan & Geraldin, 2009). Beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas integrasi SCOR dan HOR dalam menghasilkan kerangka manajemen risiko rantai pasok yang andal di berbagai sektor manufaktur dan agroindustri (Romanto et al., 2022; Sukendar et al., 2022; Sumantika et al., 2022; Wahyudin & Santoso, 2016), meskipun studi kasus yang terperinci pada UMKM bakery di negara berkembang masih sangat terbatas, mengingat sektor ini memiliki profil risiko yang khas, meliputi ketergantungan tinggi pada bahan baku mudah rusak, sistem produksi berbasis pesanan harian, serta keterbatasan kapasitas sumber daya manusia dan kelembagaan. Meskipun telah banyak diterapkan lintas sektor, metode HOR memiliki keterbatasan metodologis fundamental dengan hampir seluruh studi HOR mengandalkan penilai tunggal dan penilaian *severity* dan *occurrence* bersifat subjektif serta berbasis *judgment*, sehingga rentan terhadap bias kognitif individual (Sodhi, Son, & Tang, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan prosedur *inter-rater reliability* (IRR) berbasis Cohen's Kappa (κ) (McHugh, 2012) ke dalam protokol HOR Fase 1 guna memvalidasi konsistensi penilaian antarpemilai sebelum skor digunakan dalam perhitungan ARP.

Studi kasus yang terperinci pada UMKM bakery perkotaan dengan karakteristik MTO di negara berkembang masih sangat terbatas. Penelitian yang ada terpusat pada produsen agroindustri skala besar seperti pengolahan kelapa sawit (Kurniawan, Marzuky, Ryanto, & Agustine, 2021), manufaktur gula (Romanto et al., 2022), dan produksi tepung tapioka (Affifah et al., 2021), yang memiliki profil risiko berbeda secara struktural dibandingkan UMKM bakery berbasis MTO. Kesenjangan ini secara praktis signifikan mengingat bakery UMKM perkotaan merupakan ekologi risiko tersendiri dengan implikasi manajemen yang berbeda dari produsen pangan industri.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada integrasi model SCOR untuk pemetaan proses dengan analisis HOR, serta validasi reliabilitas antar-penilai (*inter-rater reliability*) yang belum dilaporkan dalam studi HOR pada konteks UMKM bakery Indonesia; penerapan profesional berupa implikasi manajerial yang terukur dan dapat langsung dioperasionalkan oleh pengelola UMKM bakery. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi kejadian risiko dan agen risiko pada rantai pasok Breadly Bakehouse melalui pendekatan SCOR; (2) menetapkan prioritas agen risiko berdasarkan nilai ARP; dan (3) menentukan strategi mitigasi prioritas berdasarkan rasio ETD melalui HOR Fase 2.

2. METODE

2.1 Desain Penelitian dan Lokasi

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus tunggal (Yin, 2009), yang tepat untuk menginvestigasi fenomena kontemporer dalam konteks nyata yang belum memiliki dokumentasi manajemen risiko formal. Pengambilan data dilaksanakan di Breadly Bakehouse, berlokasi di Jl. Mawar No. 56, Munjul, Cipayung, Jakarta Timur, selama periode Juli hingga September 2023. Breadly Bakehouse adalah perusahaan bakery skala menengah yang berdiri sejak 2017, memproduksi berbagai varian roti (roti tawar bandung, roti tawar loaf, roti burger, roti tawar toast, cookies, dan croissant) dengan kapasitas produksi ± 3.000 buah/hari, didistribusikan kepada 11 pelanggan tetap berupa hotel, kafe, dan restoran. Perusahaan menerapkan sistem produksi MTO dengan batas pemesanan H-1, mempekerjakan 12 staf produksi pada tiga divisi (*mixing*: 5 orang; *baking*: 4 orang; *packing*: 3 orang), dan memperoleh bahan baku dari enam pemasok utama. Pada saat pengumpulan data, perusahaan belum memiliki sistem manajemen risiko yang terformalisasi.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui empat metode yang saling melengkapi: wawancara mendalam dengan pemilik Breadly Bakehouse (masa kerja >5 tahun) menggunakan panduan semi-terstruktur yang mencakup identifikasi risiko, frekuensi kejadian, dan prosedur operasional; observasi langsung terhadap aliran proses produksi selama 12 sesi kunjungan lapangan yang meliputi proses *mixing*, *baking*, *packaging*, dan *delivery* guna memperoleh gambaran empiris kondisi operasional aktual; studi dokumen terhadap catatan *order* harian, rekap keluhan pelanggan, dan laporan kerusakan mesin sebagai data sekunder untuk memverifikasi temuan wawancara dan observasi; serta kuesioner terstruktur sebagai instrumen penilaian *severity* dan *occurrence* dalam kerangka HOR yang diisi oleh dua *rater* independen sebagai bagian dari prosedur *inter-rater reliability*.

2.3 Pemetaan Rantai Pasok dengan SCOR

Pemetaan aktivitas rantai pasok menggunakan kerangka SCOR (Sumantika et al., 2022), yang mengkategorikan aktivitas bisnis ke dalam lima proses utama: perencanaan (*plan*), pengadaan (*source*), manufaktur (*make*), pengiriman (*deliver*), dan pengembalian (*return*). Hasil pemetaan SCOR digunakan sebagai referensi dalam identifikasi kejadian risiko (Ghozali et al., 2024). Peralatan produksi yang digunakan meliputi: mixer adonan, mesin pembagi adonan, mesin proofer, dan oven. Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2021.

2.4 House of Risk (HOR) Fase 1

HOR Fase 1 digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan agen risiko berdasarkan nilai Aggregate Risk Potential (ARP) (Pujawan & Geraldin, 2009). Langkah-langkah yang dilakukan adalah: (1) identifikasi kejadian risiko (E_i) berdasarkan hasil pemetaan SCOR; (2) penilaian tingkat keparahan (*severity*, S_i) setiap kejadian risiko menggunakan skala 1–10; (3) identifikasi agen risiko (A_j) sebagai faktor penyebab; (4) penilaian peluang kemunculan (*occurrence*, O_j) setiap agen risiko menggunakan skala 1–10; (5) penilaian korelasi (R_{ij}) antara agen risiko dan kejadian risiko menggunakan skala ordinal {0, 1, 3, 9}; dan (6) perhitungan nilai ARP menggunakan persamaan (1):

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \quad (1)$$

di mana ARP_j adalah Aggregate Risk Potential agen risiko ke- j , O_j adalah peluang kemunculan agen risiko ke- j , S_i adalah tingkat keparahan kejadian risiko ke- i , dan R_{ij} adalah korelasi antara kejadian risiko ke- i dan agen risiko ke- j . Agen risiko prioritas ditetapkan menggunakan prinsip Pareto, yaitu memilih agen dengan kontribusi kumulatif sekitar 80% dari total ARP sebagai *vital few* yang menjadi fokus mitigasi (Alkiyat, 2021).

2.5 Inter-Rater Reliability (IRR)

Objektivitas penilaian HOR yang bersifat *judgment-based* dinilai menggunakan prosedur *inter-rater reliability* (IRR) dengan *Cohen's Kappa* (κ) (McHugh, 2012). Dua *blind rater* independen ditetapkan: Rater 1 adalah pemilik Breadly Bakehouse (masa kerja >5 tahun, memiliki pengetahuan operasional langsung); Rater 2 adalah ahli rantai pasok independen (dosen) yang melakukan penilaian. Kedua rater menilai 18 kejadian risiko (*severity*) dan 18 agen risiko (*occurrence*) secara terpisah menggunakan panduan skala yang identik. Perhitungan kapa dikategorikan ke dalam tiga kelompok: Low (1–3), Medium (4–6), dan High (7–10). *Cohen's Kappa* dihitung menggunakan persamaan (2):

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} \quad (2)$$

di mana P_o adalah proporsi kesepakatan teramati dan P_e adalah proporsi kesepakatan yang diharapkan secara acak. Interpretasi kapa mengikuti skala McHugh, (2012): $\kappa < 0,20$ (*slight*), 0,21–0,40 (*fair*), 0,41–0,60 (*moderate*), 0,61–0,80 (*substantial*), $>0,80$ (*almost perfect*). *Threshold* minimum yang ditetapkan adalah $\kappa \geq 0,60$. Item yang menunjukkan ketidaksepakatan kategorikal, skor final direkonsiliasi melalui diskusi bersama kedua rater dan dihitung sebagai rata-rata sebelum digunakan dalam perhitungan ARP.

2.6 House of Risk (HOR) Fase 2

HOR Fase 2 digunakan untuk merancang dan memprioritaskan strategi mitigasi terhadap 10 agen risiko prioritas yang teridentifikasi pada Fase 1 (Pujawan & Geraldin, 2009). Langkah-langkahnya meliputi: identifikasi tindakan pencegahan (PA_k) untuk setiap agen risiko prioritas; penilaian korelasi (E_{jk}) antara setiap PA_k dengan A_j menggunakan skala {0, 1, 3, 9}; perhitungan Total Effectiveness (TE_k) menggunakan persamaan (3):

$$TE_k = \sum_j ARP_j \cdot E_{jk} \quad (3)$$

penilaian Degree of Difficulty (D_k) pada skala ordinal {3, 4, 5} yang mewakili tingkat kesulitan implementasi (mudah, sedang, sulit); dan (5) perhitungan rasio Effectiveness to Difficulty (ETD_k) menggunakan persamaan (4):

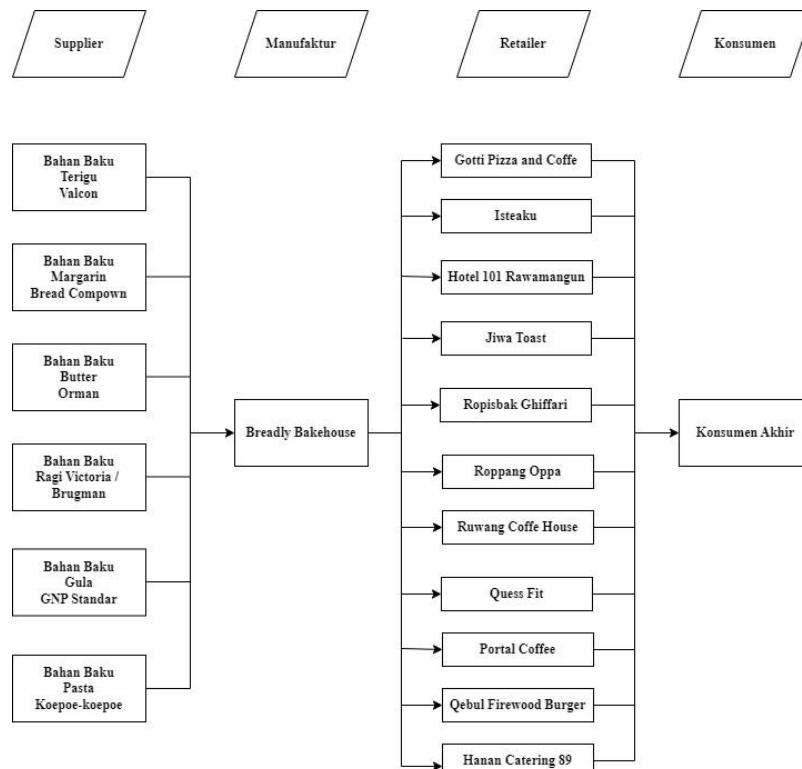
$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k} \quad (4)$$

Strategi mitigasi diprioritaskan berdasarkan nilai ETD_k tertinggi.

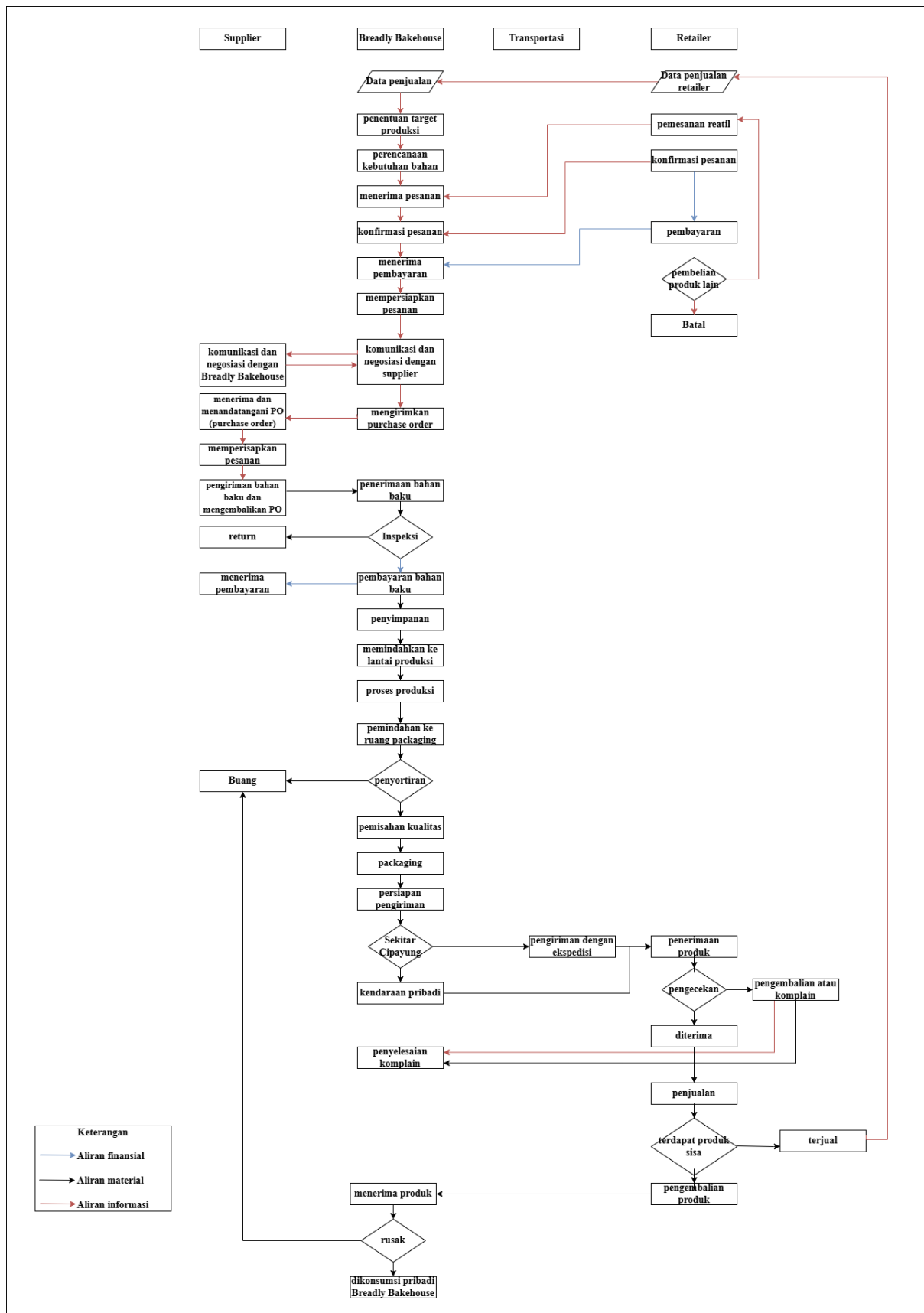
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemetaan Aktivitas Rantai Pasok

Berdasarkan pemetaan dengan kerangka SCOR, struktur rantai pasok Breadly Bakehouse melibatkan enam pemasok bahan baku utama (tepung terigu, margarin, *butter*, ragi, gula, dan pasta), tiga divisi produksi internal (mixing: 5 orang, baking: 4 orang, packing: 3 orang), serta sebelas pelanggan tetap berstatus pengecer (Gambar 1). Sistem produksi menerapkan pendekatan berbasis pesanan (*make to order*) dengan batas waktu pemesanan H-1 yang menjadi karakteristik kunci pembentuk profil risiko perusahaan. Ketidakpastian permintaan harian berinteraksi dengan keterbatasan kapasitas penyimpanan bahan baku mudah rusak, sehingga menciptakan titik-titik kerentanan sistemik. Kondisi ini sejalan dengan temuan pada UMKM agroindustri yang menunjukkan bahwa prosedur operasi yang informal dan keterbatasan kapasitas penyangga (*buffer*) meningkatkan eksposur terhadap risiko operasional (Afifa & Santoso, 2022; Wicaksono & Illés, 2022).



Gambar 1. Aliran rantai pasok Bakery



Gambar 2. Aktivitas rantai pasok Bakery.

Aliran rantai pasok Bready Bakehouse ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan aktivitas utama pada setiap proses SCOR diringkas pada Gambar 2. Rincian aktivitas pada masing-masing proses disajikan pada Tabel 1. Proses *plan* mencakup penentuan jumlah produksi harian hingga penjadwalan produksi; proses *source* meliputi pemilihan dan evaluasi pemasok, penerimaan, sortasi, penyimpanan dan pembayaran; proses *make* mencakup keseluruhan alur produksi mulai dari persiapan bahan hingga pengemasan dan inspeksi; proses *deliver* meliputi persiapan dan distribusi produk kepada pelanggan; sedangkan proses *return* mencakup penanganan komplain, dan retur bahan baku.

Tabel 1. Pemetaan aktivitas bisnis Bready Bakehouse berdasarkan model SCOR

| Proses Utama | Sub-Proses | Aktivitas Detail |
|---------------|------------------------------------|---|
| <i>Plan</i> | Penentuan jumlah produksi | Perencanaan jumlah produk harian berdasarkan data historis penjualan dan konfirmasi pesanan H-1. |
| | Perencanaan kebutuhan material | Menghitung jumlah kebutuhan bahan baku (tepung terigu, gula, ragi, margarin, butter, pasta) dan bahan pengemas (kardus, plastik, lakban) berdasarkan jumlah produksi yang telah ditetapkan, dengan memperhitungkan stok sisa di gudang. |
| | Penjadwalan produksi | Penyusunan timeline produksi harian: jam mulai <i>mixing</i> , perkiraan <i>oven ready</i> , dan target <i>packing</i> selesai. |
| <i>Source</i> | Pemilihan dan evaluasi pemasok | Pemilihan dan evaluasi pemasok secara berkala berdasarkan harga, kualitas, kuantitas, dan ketepatan waktu pengiriman. |
| | Pembelian dan negosiasi | Negosiasi harga, dan jadwal untuk menerbitkan <i>purchase order</i> |
| | Penerimaan dan sortasi bahan baku | Penerima dan pemeriksaan kualitas (fisik, kondisi kemasan, tanggal kedaluwarsa), dan kuantitas bahan, serta sortasi bahan cacat untuk diretur. |
| | Penyimpanan dan pengelolaan gudang | Penyimpanan dan penanganan bahan baku dengan prinsip <i>frist in frist out</i> . |
| <i>Make</i> | Pembayaran dan administrasi | Pembayaran ke pemasok sesuai PO dan pencatatan setiap transaksi. |
| | Persiapan bahan | Pemindahan bahan baku dari gudang ke area produksi dan penimbangan setiap bahan sesuai resep untuk setiap <i>batch</i> adonan. |
| | <i>Mixing</i> | Pencampuran bahan menggunakan mixer Sinmag SM-B20 |
| | <i>Shaping</i> dan <i>Proving</i> | Pembentukan adonan sesuai varian roti, dan didiamkan untuk proses pengembangan. |
| | <i>Baking</i> | Pemanggangan menggunakan oven Getra RFL-23S |
| | <i>Cooling</i> | Pendinginan roti yang baru keluar dari oven di atas rak pendingin sebelum dikemas |
| | Packaging dan inspeksi | Pengemasan dan sortasi produk yang tidak sesuai standar kualitas |

| Proses Utama | Sub-Proses | Aktivitas Detail |
|----------------|--------------------------------------|--|
| <i>Deliver</i> | Perencanaan rute dan moda pengiriman | Penentuan moda pengiriman (kurir internal, ekspedisi, atau diambil pelanggan) dan mengelompokkan pesanan berdasarkan rute. |
| | Pengiriman ke pelanggan | Penyerahan produk ke kurir/ekspedisi dan komunikasi estimasi waktu tiba ke pelanggan |
| <i>Return</i> | Penanganan retur bahan baku | Mengembalikan bahan baku yang cacat atau tidak sesuai ke pemasok. |
| | Penanganan komplain pelanggan | Penerimaan, verifikasi, dan respons komplain dari pelanggan terkait kualitas atau kuantitas produk yang tidak sesuai, termasuk memproses penggantian produk jika diperlukan. |

3.2 Identifikasi Kejadian Risiko dan Agen Risiko

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi lapangan yang dipandu oleh kerangka SCOR, teridentifikasi 18 kejadian risiko yang terdistribusi pada lima proses rantai pasok: 5 kejadian pada proses *plan*, 4 pada *source*, 5 pada *make*, 3 pada *deliver*, dan 1 pada *return* (Tabel 2). Distribusi ini mencerminkan bahwa proses perencanaan (*plan*) merupakan titik kerentanan terbesar dalam rantai pasok Bready Bakehouse, yang diduga bersumber dari ketiadaan prosedur peramalan permintaan yang terformalisasi.

Tabel 2. Identifikasi kejadian risiko di Bready Bakehouse berdasarkan kerangka SCOR

| Kode | Proses | Kejadian Risiko | Severity (Si) |
|------|---------------|---|---------------|
| E1 | <i>Plan</i> | Ketidakakuratan penentuan jumlah produksi harian | 4 |
| E2 | <i>Plan</i> | Kesalahan penentuan kebutuhan material | 3 |
| E3 | <i>Plan</i> | Koordinasi jadwal antar divisi tidak optimal | 2 |
| E4 | <i>Plan</i> | Perencanaan anggaran operasional meleset | 8 |
| E5 | <i>Plan</i> | Ketidakmampuan memenuhi permintaan mendadak pelanggan | 4 |
| E6 | <i>Source</i> | Kesalahan pemeriksaan kualitas dan kuantitas bahan baku saat penerimaan | 3 |
| E7 | <i>Source</i> | Pemasok gagal memenuhi jumlah bahan baku yang dipesan | 2 |
| E8 | <i>Source</i> | Pemasok tidak mampu memenuhi permintaan mendadak | 4 |
| E9 | <i>Source</i> | Kontaminasi atau kerusakan bahan baku selama penyimpanan di gudang | 7 |
| E10 | <i>Make</i> | Alarm oven tidak dinyalakan atau diabaikan | 2 |
| E11 | <i>Make</i> | Listrik padam mendadak ketika produksi | 7 |
| E12 | <i>Make</i> | Kerusakan mesin produksi secara tiba-tiba | 8 |
| E13 | <i>Make</i> | Hasil produksi tidak sesuai standar kualitas | 5 |

| Kode | Proses | Kejadian Risiko | Severity (Si) |
|------|---------|---|---------------|
| E14 | Make | Insiden keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di area produksi | 8 |
| E15 | Deliver | Keterlambatan pengiriman produk ke pelanggan | 6 |
| E16 | Deliver | Produk rusak fisik saat tiba di pelanggan | 6 |
| E17 | Deliver | Kegagalan armada pengiriman | 6 |
| E18 | Return | Komplain pelanggan karena produk tidak sesuai | 7 |

Nilai *severity* tertinggi ($S = 8$, kategori *Serious*) ditemukan pada pembengkakan anggaran (E4), kerusakan peralatan (E12), dan insiden K3 (E14), yang mencerminkan kejadian berpotensi menghentikan operasi bisnis sementara dan menimbulkan kerugian finansial yang signifikan. Pola ini sejalan dengan karakteristik gangguan berdampak tinggi pada rantai pasok pangan, di mana kegagalan proses kunci dapat memicu penghentian operasi dan peningkatan biaya secara substansial (Medeiros et al., 2025). Temuan ini konsisten dengan profil risiko pada industri pengolahan pangan skala menengah yang dilaporkan (Affifah et al., 2021), meskipun penelitian tersebut melaporkan nilai *severity* maksimum mencapai level 9, yang dapat dijelaskan oleh perbedaan karakteristik pelanggan dan sistem jaminan mutu antar perusahaan. Kontaminasi bahan baku (E9, $Si = 7$) dan keluhan pelanggan (E18, $Si = 7$) mencerminkan sensitivitas kualitas pangan yang tinggi pada konteks B2B yang melayani hotel dan restoran. Secara keseluruhan, delapan belas agen risiko diidentifikasi sebagai faktor penyebab kejadian-kejadian tersebut, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi agen risiko dan nilai *occurrence* di Breadly Bakehouse

| Kode | Agan Risiko | Occurrence (Oj) |
|------|---|-----------------|
| A1 | Keterbatasan alat ukur presisi | 7 |
| A2 | Kesalahan teknis personel produksi | 6 |
| A3 | Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) | 3 |
| A4 | Kecacatan bahan baku kiriman <i>supplier</i> | 5 |
| A5 | Gangguan suplai listrik mendadak | 9 |
| A6 | Keterlambatan pembaruan data operasional | 4 |
| A7 | Miskomunikasi spesifikasi pesanan | 8 |
| A8 | Kelalaian spesifik pada pengemasan | 3 |
| A9 | Biaya operasional tak terduga | 7 |
| A10 | Ketiadaan <i>preventive maintenance</i> | 5 |
| A11 | Keterlambatan penjemputan logistik | 7 |
| A12 | Penanganan produk yang tidak protektif pengiriman | 7 |
| A13 | Ketergantungan pada pemasok tunggal | 7 |
| A14 | Volatilitas permintaan harian | 8 |
| A15 | Kesalahan spesifikasi produk dari <i>supplier</i> | 3 |
| A16 | Kehabisan stok mendadak pada <i>supplier</i> | 4 |
| A17 | Kondisi kendaraan distribusi yang tidak ideal | 2 |
| A18 | Ketergantungan pada personel kunci | 8 |

Nilai *occurrence* tertinggi terdapat pada A7 (miskomunikasi order), A14 (volatilitas permintaan), dan A18 (ketergantungan personel kunci) masing-masing dengan skor 8 (kategori *High*). Tingginya nilai ini berkaitan langsung dengan sistem *make to order* berbasis pemilik tunggal yang diterapkan Breadly Bakehouse, sehingga miskomunikasi pada satu titik dapat berdampak pada keseluruhan proses produksi hari tersebut. Kondisi ini selaras dengan temuan (Wicaksono & Illés, 2022) yang menunjukkan bahwa risiko sumber daya manusia dan

kegagalan koordinasi termasuk di antara tiga kelompok risiko utama pada rantai pasok UMKM agroindustri, serta diperkuat oleh kajian Ali et al., (2021) yang menegaskan peran kritis koordinasi dan pertukaran informasi dalam menjaga resiliensi rantai pasok UMKM pangan.

Sebelum analisis HOR dilanjutkan, validitas penilaian perlu dikonfirmasi melalui prosedur IRR. Tabel 4 menyajikan ringkasan hasil perhitungan *Cohen's Kappa* untuk dimensi *severity* dan *occurrence*.

Tabel 4. Hasil perhitungan *Cohen's Kappa* per dimensi penilaian HOR

| Dimensi Penilaian | N Item | Kesepakatan (Po) | Kesepakatan Acak (Pe) | Cohen's Kappa (κ) | Interpretasi |
|-----------------------------------|--------|------------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| <i>Severity</i> (kejadian risiko) | 18 | 0,944 | 0,362 | 0,913 | Almost Perfect |
| <i>Occurrence</i> (agen risiko) | 18 | 0,889 | 0,328 | 0,829 | Almost Perfect |
| Rata-rata | 36 | 0,917 | 0,345 | 0,871 | Almost Perfect |

Nilai κ rata-rata sebesar 0,871 yang termasuk kategori *almost perfect* menunjukkan tingkat kesepakatan antarpemilai yang sangat tinggi dan memiliki implikasi metodologis penting terhadap keandalan hasil ARP. Studi HOR sebelumnya umumnya mengandalkan penilaian satu pemilai (*single-rater*) tanpa pengujian konsistensi antarpemilai, sehingga skor *severity* dan *occurrence* yang digunakan dalam perhitungan ARP rentan terhadap bias persepsi individual (Sodhi et al., 2012). Dalam penelitian ini, tingginya nilai κ , khususnya pada dimensi *severity* ($\kappa = 0,913$) dan *occurrence* ($\kappa = 0,829$), mengindikasikan bahwa skor yang digunakan bukan sekadar refleksi pandangan satu aktor, melainkan estimasi konsensus yang telah divalidasi lintas pemilai. Secara metodologis, tingkat kesepakatan di atas 0,80 dipandang mencerminkan reliabilitas yang sangat baik dan memberikan dasar yang kuat untuk menafsirkan hasil penelitian (McHugh, 2012). Konsekuensinya, urutan prioritas agen risiko dan nilai ARP yang diperoleh memiliki derajat objektivitas yang lebih tinggi dibandingkan studi HOR yang tidak menerapkan prosedur IRR, sehingga memperkuat kredibilitas sepuluh agen risiko prioritas yang ditetapkan melalui analisis Pareto serta justifikasi ilmiah bagi strategi mitigasi yang dirumuskan pada Fase 2. Dua item yang menunjukkan ketidaksesuaian kategorikal (E2 dan A12) diselesaikan melalui rekonsiliasi terstruktur, dan skor akhirnya dihitung sebagai rata-rata sebelum digunakan dalam seluruh perhitungan ARP.

3.3 Prioritas Agen Risiko

Perhitungan ARP menggunakan Persamaan (1) menghasilkan nilai ARP untuk 18 agen risiko, yang kemudian diurutkan dari tertinggi ke terendah. Berdasarkan Tabel 5, 10 agen risiko dengan nilai ARP tertinggi menyumbang sekitar 80% dari total ARP kumulatif. Dengan mengacu pada prinsip Pareto 80/20 (Alkiayat, 2021), kesepuluh agen tersebut ditetapkan sebagai agen risiko prioritas untuk dianalisis lebih lanjut pada HOR Fase 2.

Tabel 5. Hasil perhitungan ARP dan penetapan prioritas agen risiko

| Rank | Kode | Agen Risiko | ARP | % ARP | % Kumulatif | Kategori |
|------|------|--|-----|--------|-------------|-----------|
| 1 | A18 | Ketergantungan pada personel kunci | 960 | 11,03% | 11,03% | Prioritas |
| 2 | A4 | Kecacatan bahan baku kiriman supplier dikirimkan ekspedisi | 825 | 9,48% | 20,50% | Prioritas |
| 3 | A9 | Biaya operasional tak terduga | 693 | 7,96% | 28,46% | Prioritas |

| Rank | Kode | Agen Risiko | ARP | % ARP | % Kumulatif | Kategori |
|------|------|---|-----|-------|-------------|---------------|
| 4 | A11 | Keterlambatan penjemputan logistik | 630 | 7,24% | 35,70% | Prioritas |
| 5 | A5 | Gangguan suplai listrik mendadak | 621 | 7,13% | 42,83% | Prioritas |
| 6 | A7 | Miskomunikasi spesifikasi pesanan | 616 | 7,07% | 49,90% | Prioritas |
| 7 | A2 | Kesalahan teknis personel produksi | 582 | 6,68% | 56,59% | Prioritas |
| 8 | A12 | Penanganan produk yang tidak protektif pengiriman | 567 | 6,51% | 63,10% | Prioritas |
| 9 | A13 | Ketergantungan pada pemasok tunggal | 462 | 5,31% | 68,40% | Prioritas |
| 10 | A1 | Keterbatasan alat ukur presisi | 420 | 4,82% | 73,23% | Prioritas |
| 11 | A10 | Ketiadaan <i>preventive maintenance</i> | 390 | 4,48% | 77,71% | Prioritas |
| 12 | A8 | Kelalaian spesifik pada pengemasan | 387 | 4,44% | 82,15% | Non-prioritas |
| 13 | A14 | Volatilitas permintaan harian | 384 | 4,41% | 86,56% | Non-prioritas |
| 14 | A6 | Keterlambatan pembaruan data operasional | 360 | 4,13% | 90,70% | Non-prioritas |
| 15 | A3 | Kelengkapan Alat Pelindung Diri | 216 | 2,48% | 93,18% | Non-prioritas |
| 16 | A16 | Kehabisan stok mendadak pada <i>supplier</i> | 216 | 2,48% | 95,66% | Non-prioritas |
| 17 | A15 | Kesalahan spesifikasi produk dari <i>supplier</i> | 198 | 2,27% | 97,93% | Non-prioritas |
| 18 | A17 | Kondisi kendaraan distribusi yang tidak ideal | 180 | 2,07% | 100,00% | Non-prioritas |

Agensi risiko A18 (Ketergantungan personel kunci, ARP = 960) menduduki peringkat tertinggi. Posisi ini disebabkan oleh korelasi yang sangat kuat ($R_{ij} = 9$) antara A18 dan beberapa kejadian risiko bernilai *severity* tinggi, antara lain E4 (pembengkakan anggaran, $S_i = 8$), dan E12 (kerusakan peralatan, $S_i = 8$). Hal ini mengimplikasikan bahwa absennya struktur delegasi formal pada perusahaan berbasis pemilik tunggal menciptakan kerentanan sistemik yang merambat ke berbagai kategori kejadian risiko secara simultan. Dominasi otoritas keputusan sebagai penyebab risiko struktural pada industri pengolahan pangan (Wicaksono & Illés, 2022).

Divergensi penting dari studi HOR sebelumnya muncul pada perankingan A14 (volatilitas permintaan harian, $O_j = 8$). Meskipun memiliki skor *occurrence* tinggi, A14 hanya meraih peringkat 12 dalam ARP (ARP = 384), jauh di luar threshold prioritas 80%. Hal ini kontras dengan studi (Mansur & Zaizafuun Arasti, 2021) pada rantai pasok produk mudah rusak, di mana ketidakpastian permintaan menempati tiga besar agen risiko. Hal ini terjadi karena struktur korelasi konteks spesifik Breadly Bakehouse: A14 hanya berkorelasi kuat dengan kejadian berkeparahan sedang (E1, $S_i=4$ dan E5, $S_i=4$), sedangkan agen seperti A18 dan A4 berkorelasi dengan banyak kejadian *severity* tinggi secara simultan. Temuan ini menunjukkan bahwa *occurrence* tinggi tidak serta-merta menghasilkan ARP tinggi; *severity* konsekuensi dan luas korelasinya bersifat determinatif.

3.4 Strategi Mitigasi Prioritas

Berdasarkan HOR Fase 2, sepuluh strategi mitigasi dirancang untuk merespons kombinasi pola *severity* dan *occurrence* yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3, serta struktur kontribusi ARP pada Tabel 5. Rasio ETD digunakan untuk meranking strategi tersebut dengan menyeimbangkan antara besarnya dampak pengurangan risiko (TEk) dan tingkat kesulitan implementasi (Dk). Hasil perhitungan TEk, Dk, dan ETDk seluruh strategi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Ranking strategi mitigasi berdasarkan nilai ETD

| Rank | Kode | Strategi Mitigasi | TEk | Dk | ETDk |
|------|------|--|--------|----|-------|
| 1 | PA3 | Penerapan sistem <i>buffer stock</i> dan evaluasi kinerja pemasok | 15.048 | 5 | 3.010 |
| 2 | PA1 | Pelimpahan wewenang terstruktur dan pelatihan staf inti | 8.640 | 3 | 2.880 |
| 3 | PA5 | Pembuatan template order digital (<i>WhatsApp Business Form</i>) | 5.589 | 3 | 1.863 |
| 4 | PA7 | Penyediaan sumber listrik cadangan (<i>genset/stabilizer</i>) | 5.544 | 3 | 1.848 |
| 5 | PA2 | MoU dengan ekspedisi dan standarisasi penanganan produk | 10.773 | 6 | 1.796 |
| 6 | PA4 | Pelatihan teknis berkala dan pemasangan poster SOP | 5.238 | 3 | 1.746 |
| 7 | PA8 | Pengemasan khusus dengan material protektif | 5.103 | 3 | 1.701 |
| 8 | PA6 | Diversifikasi pemasok untuk bahan baku utama | 4.158 | 4 | 1.040 |
| 9 | PA9 | Pengadaan alat ukur presisi (timbangan digital) | 3.780 | 4 | 945 |
| 10 | PA10 | Penyusunan anggaran fleksibel dengan dana darurat | 6.237 | 7 | 891 |

Pola yang muncul menunjukkan bahwa strategi yang sekaligus menysasar beberapa agen dengan ARP tinggi khususnya A18, A4, A9, A11, dan A5 serta masih berada pada tingkat kesulitan menengah cenderung menempati posisi atas. Disisi lain, intervensi yang sangat kuat dari sisi efektivitas tetapi menuntut sumber daya besar, atau hanya menysasar satu jalur kegagalan yang relatif sempit, bergeser ke peringkat bawah. Pola ini konsisten dengan literatur HOR pada UMKM pangan, di mana solusi berbasis proses dengan cakupan luas dan *difficulty* moderat umumnya menghasilkan ETD tertinggi karena memberikan rasio “mitigasi per unit” yang paling menguntungkan bagi perusahaan dengan keterbatasan sumber daya (Wicaksono & Illés, 2022).

Klaster strategi yang berorientasi pada pasokan, kapabilitas internal, dan pengendalian proses saling melengkapi dalam menangani sepuluh agen prioritas. Strategi di sisi hulu meliputi pengelolaan *buffer stock*, evaluasi kinerja pemasok, dan diversifikasi pemasok secara langsung menurunkan eksposur terhadap agen A4, A9, A11, A13, dan A16 yang dalam Tabel 5 membentuk inti risiko struktural sumber pasokan. *Buffer stock* yang terkalibrasi berfungsi sebagai penyangga gangguan jangka pendek, sementara evaluasi kinerja dan diversifikasi pemasok mengurangi ketergantungan pada *supplier* dan memberikan *visibility* yang lebih baik terhadap reliabilitas pasokan sebelum kegagalan menjalar ke proses *make* dan *deliver*. Pendekatan ini konsisten dengan temuan bahwa kombinasi *safety stock* terbatas, pemantauan pemasok, dan restrukturisasi basis pemasok merupakan intervensi efektif-biaya untuk

meningkatkan ketahanan UMKM pangan terhadap gangguan suplai dan volatilitas biaya tanpa menimbulkan tekanan modal berlebih (Ali et al., 2021).

Strategi untuk memperkuat kapabilitas organisasi dan kualitas koordinasi internal mengintervensi langsung agen A18, A2, dan A1 yang menurut Tabel 3 dan Tabel 5 berkontribusi signifikan terhadap ARP kumulatif. Ketergantungan pada personel kunci (A18) terbukti menjadi akar dari berbagai kejadian severity tinggi (E4 dan E12), sehingga pendelegasian otoritas yang lebih terstruktur, pelatihan staf inti, dan penyediaan alat ukur presisi berfungsi sebagai satu paket intervensi yang menurunkan kerentanan sistemik terhadap kesalahan perencanaan, gangguan peralatan, dan deviasi kualitas produksi. Implementasi strategi ini merupakan paket strategi ini relatif “rendah-biaya” karena lebih banyak menuntut penataan SOP, pembagian peran, dan penguatan kompetensi teknis dibanding investasi infrastruktur. (Wicaksono & Illés, 2022) mengkarakterisasi intervensi pembangunan kapabilitas serupa sebagai mekanisme ketahanan primer untuk UMKM agro-pangan yang dibatasi sumber daya.

Beberapa kejadian risiko pada sisi hilir seperti miskomunikasi spesifikasi pesanan (A7), penanganan produk saat distribusi (A12), dan gangguan teknis pengiriman (A5) dapat ditangani melalui kombinasi penataan ulang aliran informasi. Standardisasi *order* melalui template digital menggeser pola komunikasi dari pesan verbal informal yang rawan salah tafsir menjadi formulir yang baku dan dapat ditelusuri, sehingga mengurangi risiko A7 dan secara tidak langsung membantu meredam dampak volatilitas permintaan (A14). Di sisi lain, penyediaan pasokan listrik cadangan dan penguatan prosedur penanganan produk selama pengiriman menutup jalur kegagalan teknis yang sulit dideteksi (seperti pemadaman listrik mendadak. Logika mitigasi ini konsisten dengan prinsip FMEA yang menempatkan kontrol rekayasa preventif sebagai prioritas ketika modus kegagalan memiliki detektabilitas rendah tetapi *controllability* tinggi (Afifa & Santoso, 2022).

Dengan demikian, urutan ETD pada Tabel 6 tidak hanya sebagai daftar tindakan, melainkan sebagai representasi dari arsitektur mitigasi yang menyatukan tiga lapis perubahan: pengurangan risiko struktural rantai pasok, penguatan fondasi kapabilitas organisasi, dan penutupan jalur kegagalan informasi serta teknis yang kritis. Integrasi ketiga lapis ini menjelaskan mengapa beberapa agen dengan *occurrence* tinggi seperti A14 tidak otomatis menjadi prioritas, sementara agen seperti A18 dan A4 memperoleh bobot lebih besar karena strategi yang dipilih sengaja diarahkan pada kombinasi *severity*, struktur korelasi, dan kelayakan implementasi yang bersama-sama menentukan profil risiko Breadly Bakehouse secara keseluruhan.

3.5 Implikasi Manajerial

Profil ARP memperlihatkan bahwa risiko dominan Breadly Bakehouse tidak terutama bersumber dari keterbatasan infrastruktur fisik, tetapi dari aspek manusia dan tata kelola proses, khususnya ketergantungan pada personel kunci (A18), kesalahan teknis personel produksi (A2), serta keterbatasan alat ukur presisi (A1). Pola ini menunjukkan bahwa ketiadaan sistem pengendalian kualitas dan pendelegasian yang terstruktur menjadi akar masalah yang memperbesar dampak berbagai kejadian *severity* tinggi pada proses *plan* dan *make*. Strategi penguatan kapabilitas internal seperti pendelegasian otoritas operasional, pelatihan teknis berkala, dan penetapan SOP sederhana tetapi operasional di setiap stasiun kerja dapat menurunkan kontribusi ARP A18, A2, dan A1 tanpa memerlukan investasi modal besar. Temuan ini menegaskan bahwa *continuous training* dan pemeliharaan preventif merupakan intervensi awal yang efektif sebelum investasi pada teknologi berbiaya tinggi (Ali et al., 2021).

Di sisi lain, konfigurasi risiko pada dimensi informasi dan permintaan menunjukkan bahwa mekanisme komunikasi yang informal merupakan sumber kerentanan yang tidak kalah penting. Nilai ARP yang tinggi untuk agen miskomunikasi spesifikasi pesanan (A7) dan kontribusi A14 (volatilitas permintaan harian) mengindikasikan bahwa sistem *make to order* berbasis pemilik tunggal sangat sensitif terhadap ketidaktepatan informasi order. Rekomendasi HOR Fase 2 untuk menerapkan template order digital yang terstandarisasi dan mengintegrasikannya dengan batas waktu pemesanan H-1 menghasilkan sistem manajemen permintaan yang lebih disiplin: spesifikasi pesanan tercatat dan dapat ditelusuri, sementara rentang waktu pemesanan memberi ruang bagi penyesuaian volume produksi dan *buffer stock* secara rasional. Bukti empiris mendukung bahwa struktur pertukaran informasi yang lebih formal antara UMKM pangan dan pelanggan merupakan prasyarat penting bagi ketahanan rantai pasok, khususnya dalam menghadapi fluktuasi permintaan jangka pendek (Afifa & Santoso, 2022; Ali et al., 2021).

Dimensi distribusi memperlihatkan bahwa hubungan dengan mitra logistik berperan penting dalam profil risiko. Agen keterlambatan penjemputan (A11) dan penanganan produk yang tidak protektif (A12) menunjukkan bahwa proses *deliver* belum diatur melalui mekanisme yang menegaskan standar layanan dan tanggung jawab. Formalisasi hubungan operasional dengan mitra logistik melalui perjanjian tertulis yang memuat standar waktu penjemputan, prosedur penanganan produk, dan pembagian tanggung jawab atas kerusakan menyediakan kerangka yang lebih jelas untuk mengendalikan risiko tersebut. Pendekatan ini konsisten dengan penelitian rantai pasok pangan skala menengah yang menegaskan bahwa kolaborasi berbasis kontrak dengan mitra logistik mampu mengurangi variabilitas layanan dan meningkatkan keandalan pengiriman secara signifikan (Lavastre, Gunasekaran, & Spalanzani, 2012).

Secara keseluruhan, kombinasi penguatan kapabilitas internal, penataan ulang alur informasi permintaan, dan formalisasi hubungan logistik menghasilkan paket mitigasi yang koheren dan sejalan dengan profil risiko empiris perusahaan. Ketiga aspek ini dapat diimplementasikan dalam waktu yang relatif singkat tanpa kebutuhan investasi modal yang substansial, sehingga selaras dengan kondisi riil UMKM bakery. Kerangka SCOR–HOR yang digunakan dengan demikian tidak hanya menyediakan pemetaan risiko yang terukur dan prioritas agen yang jelas, tetapi juga menghasilkan rekomendasi tindakan yang realistis untuk direplikasi oleh bakery sejenis. Pada tingkat yang lebih luas, hasil ini menggarisbawahi pentingnya program pendampingan manajerial yang berfokus pada SOP produksi, sistem manajemen risiko dasar, dan tata kelola rantai pasok bagi UMKM pangan sebagai bagian integral dari strategi ketahanan pangan perkotaan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini memetakan 18 kejadian risiko dan 18 agen risiko pada rantai pasok Breadyly Bakehouse dengan mengintegrasikan kerangka SCOR dan metode *House of Risk* (HOR), yang diperkuat prosedur inter-rater reliability berbasis Cohen's Kappa (κ rata-rata = 0,871; kategori *Almost Perfect*). Analisis HOR Fase 1 menunjukkan bahwa sepuluh agen berkontribusi sekitar 80% dari total ARP (8.707), dengan ketergantungan pada personel kunci, kecacatan bahan baku, kenaikan biaya operasional, dan keterlambatan logistik sebagai pendorong utama. HOR Fase 2 menerjemahkan temuan ini ke dalam paket mitigasi yang koheren, yang menggabungkan penguatan kapabilitas internal (pendelegasian dan pelatihan terstruktur), penataan ulang alur informasi dan manajemen permintaan (template order digital dan batas

waktu H-1), serta formalisasi hubungan dengan pemasok dan mitra logistik (*buffer stock*, evaluasi pemasok, dan MoU layanan distribusi) sebagai strategi yang efektif dan masih *feasible* bagi bakery skala menengah. Penelitian ini terbatas pada satu studi kasus, dua rater, dan penilaian dimensi risiko yang masih berbasis *judgment*, sehingga generalisasi empiris dan pengukuran dinamis perubahan risiko belum dapat dilakukan. Riset lanjutan perlu mereplikasi kerangka SCOR–HOR dengan protokol IRR pada beberapa bakery UMKM dengan standarisasi penilaian risiko dari beberapa model seperti detectability, controllability dan Frequency, serta integrasi model simulasi atau skenario untuk menguji sensitivitas ARP terhadap perubahan parameter.

DAFTAR PUSTAKA

- Affifah, L., Adjie, S., & Farida, U. (2021). Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Pada Rantai Pasok Produk Tepung Tapioka PT. Budi Starch & Sweetener, Tbk Ponorogo dengan Menggunakan Metode House Of Risk (HOR). *ISOQUANT : Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 5(1), 92. <https://doi.org/10.24269/iso.v5i1.657>
- Afifa, Y. N., & Santoso, I. (2022). Proactive risk mitigation strategies and building strategic resilience in the food supply chain: A review. *Food Research*, 6(2), 9–17. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(2\).257](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(2).257)
- Ali, M. H., Suleiman, N., Khalid, N., Tan, K. H., Tseng, M.-L., & Kumar, M. (2021). Supply chain resilience reactive strategies for food SMEs in coping to COVID-19 crisis. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.021>
- Alkiayat, M. (2021). A Practical Guide to Creating a Pareto Chart as a Quality Improvement Tool. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 4(2), 83–84. <https://doi.org/10.36401/JQSH-21-X1>
- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). *Manajemen Risiko*. Penerbit Widina.
- Bukhovets, V., Shkurina, D., & Demina, T. (2022). Quality and safety management at bakeries. In N. A. Shyurova & O. V. Tkachenko (Eds.), *BIO Web of Conferences* (Vol. 43, p. 03023). Saratov. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224303023>
- Emrouznejad, A., Abbasi, S., & Sıcakyüz, Ç. (2023). Supply chain risk management: A content analysis-based review of existing and emerging topics. *Supply Chain Analytics*, 3, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100031>
- Ghozali, M. B., Hidayat, H., & Negoro, Y. P. (2024). Analisis Risiko Pada Proses Produksi Dengan Menerapkan Metode House of Risk, AHP dan Pendekatan SCOR Pada PT XYZ. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2365–2378. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5051>
- Hamali, S., Prihandoko, D., Kurniawan, S., & Ramdhani, R. (2020). The effects of supply chain information integration on organizational performance in food small industry. *Management Science Letters*, 695–702. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.9.009>
- Hendrasty, H. K., & Santoso, U. (2024). *ALL ABOUT BAKERY, Semua yang Harus Kamu Tahu tentang Bakery*. Penerbit Andi.
- Kamath, N., & Saurav, S. (Eds.). (2016). *Handbook of Research on Strategic Supply Chain Management in the Retail Industry*: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9894-9>
- Koespratiwi, A. F., Rahayu, D. K., & Widada, H. D. (2021). Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Usaha Pembuatan Roti. *MATRIK*, 21(2), 111. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.1483>

- Kurniawan, S., Marzuki, D., Ryanto, R., & Agustine, V. (2021). Risk and Supply Chain Mitigation Analysis Using House of Risk Method and Analytical Network Process (A Case Study on Palm Oil Company). *The Winners*, 22(2). <https://doi.org/10.21512/tw.v22i2.7056>
- Lavastre, O., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Supply chain risk management in French companies. *Decision Support Systems*, 52(4), 828–838. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.11.017>
- Mansur, A., & Zaizafuun Arasti, M. (2021). Risk Mitigation Strategy in Perishable Product Supply Chains. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Presented at the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Singapore, Singapore: IEOM Society International. <https://doi.org/10.46254/AN11.20211118>
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochemia Medica*, 276–282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>
- Medeiros, E. D. D., Vaz, C. R., & Chaves, G. D. L. D. (2025). Risks in food supply chains and strategies to mitigate them: A systematic literature review. *Production*, 35, e20250045. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20250045>
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: A model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953–967. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>
- Romanto, F., Handoko, F., & Kiswandono. (2022). Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) Sebagai Analisis Kinerja Manajemen Rantai Pasok di Pabrik Gula Pandjje. *Jurnal Valtech*, 5(1), 107–113. <https://doi.org/10.36040/valtech.v5i1.4628>
- Sodhi, M. S., Son, B., & Tang, C. S. (2012). Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management. *Production and Operations Management*, 21(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2011.01251.x>
- Sukendar, I., Bernadhi, B. D., & Basri, B. (2022). Analysis of Supply Chain Risks using Supply Chain Operation Reference (SCOR) House of Risk (HOR) And Fuzzy Analytical Network Process (FANP) Method. *International Journal for Quality Research*, 16(1), 217–230. <https://doi.org/10.24874/IJQR16.01-15>
- Sumantika, A., Susanti, E., & Tarigan, E. P. L. (2022). Analisis Rantai Pasok Berbasis Supply Chain Operation Reference (Scor) Pada Usaha Tahu Kota Batam. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4265–4272. <https://doi.org/10.47492/jip.v3i1.1631>
- Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>
- Wahyudin, N. E., & Santoso, I. (2016). Modelling of Risk Management for Product Development of Yogurt Drink Using House of Risk (HOR) Method. *The Asian Journal of Technology Management*, 9(2), 98–108. <https://doi.org/10.12695/ajtm.2016.9.2.4>
- Wicaksono, T., & Illés, C. B. (2022). From resilience to satisfaction: Defining supply chain solutions for agri-food SMEs through quality approach. *PLOS ONE*, 17(2), e0263393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263393>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE.