

Analisis Kinerja dan Risiko Rantai Pasok Operasional Armada Pelabuhan menggunakan Model SCOR dan House of Risk (HOR) pada PT Berkah Jaya

¹Haura Nurhaliza^(*), ²Riska Kartika Sari, ³Oktia Fitriana, ⁴Andini Reva Aprillia, ⁵Nuralyah

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik, Politeknik Sinar Mas Berau Coal, Berau, Kalimantan Timur

¹gawrraaar@gmail.com, ²riskartks@gmail.com, ³oktafitriana987@gmail.com,

⁴oktafitriana987@gmail.com, ⁵oktafitriana987@gmail.com

^(*)corresponding author

Abstrak

Operasional armada pelabuhan memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran distribusi logistik, namun rentan terhadap berbagai risiko yang dapat mengganggu kinerja rantai pasok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan risiko rantai pasok operasional armada pelabuhan pada PT Berkah Jaya menggunakan integrasi model *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* dan *House of Risk (HOR)*. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Model SCOR digunakan untuk memetakan proses bisnis ke dalam lima proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*, sedangkan metode HOR digunakan untuk mengidentifikasi *risk event*, *risk agent*, menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential (ARP)*, serta merumuskan strategi mitigasi melalui *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses rantai pasok PT Berkah Jaya telah terpetakan secara sistematis dan berhasil mengidentifikasi 27 *risk event* serta 29 *risk agent* yang berpotensi mengganggu operasional. Analisis Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar potensi risiko berasal dari sejumlah *risk agent* prioritas, seperti keterlambatan kapal, kerusakan armada, keterlambatan dokumen, dan kondisi cuaca. Strategi mitigasi yang direkomendasikan meliputi *preventive maintenance*, digitalisasi administrasi, optimalisasi penjadwalan operasional, peningkatan koordinasi, serta penguatan penerapan keselamatan kerja. Integrasi SCOR dan HOR terbukti memberikan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kinerja dan pengelolaan risiko rantai pasok operasional armada pelabuhan.

Kata Kunci: Armada Pelabuhan, *Aggregate Risk Potential*, *House of Risk*, Mitigasi Risiko, *Supply Chain Operations Reference*.

I. Pendahuluan

Sektor kepelabuhan memiliki peran strategis dalam menunjang aktivitas logistik dan distribusi barang, baik dalam skala domestik maupun internasional. Sebagai simpul utama dalam rantai pasok, pelabuhan menghubungkan berbagai moda transportasi, mulai dari kapal, truk, hingga alat bongkar muat, yang seluruhnya harus beroperasi secara terintegrasi agar arus barang dapat berjalan lancar. Kompleksitas ini menyebabkan operasional armada pelabuhan rentan terhadap berbagai gangguan, mulai dari keterlambatan kedatangan kapal, kerusakan alat bongkar muat, cuaca yang tidak menentu, hingga koordinasi antar pihak yang kurang optimal. Kondisi tersebut sejalan dengan pandangan bahwa rantai pasok merupakan jaringan kompleks yang melibatkan banyak pihak sehingga berpotensi menimbulkan risiko pada setiap simpul aktivitasnya (Jiroyah & Muflihah, 2022).

PT Berkah Jaya merupakan perusahaan penyedia jasa operasional armada pelabuhan yang berdiri sejak tahun 2013 dan berfokus pada pelayanan distribusi barang untuk perusahaan-perusahaan swasta, khususnya pengiriman dari Surabaya menuju Berau maupun sebaliknya. Perusahaan memiliki lebih dari 100 orang karyawan dengan armada operasional yang terdiri atas sekitar 40 unit truk, trailer, tronton, serta satu unit *forklift* dengan kapasitas angkut berkisar antara 6–9 ton. Aktivitas operasional perusahaan meliputi penerimaan permintaan pelanggan, koordinasi pengiriman dari Surabaya, penyusunan jadwal kapal, pengurusan dokumen administrasi seperti *bill of lading*, *delivery order*, dan berita acara, proses bongkar muat di pelabuhan, hingga distribusi barang kepada pelanggan. Komoditas yang didistribusikan didominasi

oleh muatan non-semabako seperti bahan bangunan, oli industri, dan bahan peledak, sedangkan volume pengiriman kebutuhan pokok mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir akibat kondisi geopolitik yang memengaruhi aktivitas perdagangan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan, aktivitas operasional PT Berkah Jaya masih menghadapi berbagai kendala yang berpotensi memengaruhi kinerja rantai pasok. Waktu tunggu armada sebelum memasuki area bongkar muat rata-rata mencapai sekitar tiga jam, sedangkan proses bongkar muat membutuhkan waktu sekitar tiga jam dan proses pemuatan sekitar dua jam. Sebelum beroperasi, armada juga harus melakukan antrean pengisian bahan bakar di SPBU yang pada kondisi tertentu memperpanjang waktu keberangkatan armada. Selain itu, perusahaan menghadapi ketidakpastian jadwal kedatangan kapal yang menyebabkan perubahan jadwal operasional, keterlambatan penyelesaian dokumen administrasi, serta fluktuasi volume muatan yang dipengaruhi kondisi geopolitik sehingga berdampak pada penurunan permintaan pengiriman, khususnya untuk komoditas sembako. Kondisi tersebut mengakibatkan pemanfaatan armada menjadi kurang optimal dan berpotensi meningkatkan waktu tunggu maupun biaya operasional.

Hasil observasi lapangan juga menunjukkan adanya beberapa kondisi yang berpotensi meningkatkan risiko operasional. Pada aktivitas bongkar muat masih ditemukan operator yang belum menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap sehingga meningkatkan potensi kecelakaan kerja. Selain itu, ketergantungan terhadap jadwal kapal, antrean kendaraan di pelabuhan, kemungkinan terjadinya kerusakan armada selama operasional, keterlambatan pengiriman akibat perubahan jadwal pelayaran, serta koordinasi antar bagian yang melibatkan pelanggan, perusahaan pelayaran, operator pelabuhan, dan penyedia armada merupakan faktor-faktor yang berpotensi menghambat kelancaran proses distribusi. Apabila kondisi tersebut tidak diidentifikasi dan dikelola secara sistematis, dampaknya dapat berupa pembengkakan biaya operasional, penurunan tingkat kepercayaan pelanggan, meningkatnya risiko kecelakaan kerja, hingga keterlambatan pemenuhan target layanan (*Service Level Agreement*) yang telah disepakati (Liperda & Salsabila, 2023).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perusahaan memerlukan pendekatan yang mampu memetakan proses bisnis rantai pasok secara menyeluruh sekaligus mengidentifikasi risiko yang melekat pada setiap tahapannya. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk memetakan proses bisnis rantai pasok adalah model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Model SCOR memungkinkan perusahaan mendeskripsikan, mengonfigurasi, dan mengevaluasi aktivitas rantai pasok ke dalam lima proses inti, yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*, sehingga memudahkan identifikasi titik-titik yang berpotensi menimbulkan risiko (Suryaningrat & Rosalia, 2022). Melalui pengukuran atribut kinerja seperti *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, dan *asset management*, perusahaan dapat mengetahui bagian proses rantai pasok yang telah berjalan optimal maupun yang masih memerlukan perbaikan.

Setelah proses bisnis dipetakan, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dan mengelola risiko yang muncul pada setiap aktivitas. Salah satu metode yang banyak diaplikasikan untuk pengelolaan risiko rantai pasok secara proaktif adalah *House of Risk* (HOR). Metode ini pertama kali dikembangkan dengan menggabungkan konsep *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengukur tingkat risiko secara kuantitatif dan *House of Quality* (HOQ) untuk merancang strategi penanganan risiko berdasarkan sumber penyebabnya atau *risk agent* (Pujawan & Geraldin, 2009). Melalui HOR, perusahaan tidak hanya mampu mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan penyebabnya, tetapi juga dapat menentukan prioritas penanganan berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) serta merancang strategi mitigasi yang paling efektif dan realistis untuk diterapkan melalui perhitungan *Total Effectiveness* (TE) dan *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETD).

Kombinasi model SCOR dan metode HOR telah banyak diterapkan pada berbagai konteks industri untuk mengevaluasi kinerja sekaligus risiko rantai pasok. Studi pada industri pengolahan pupuk organik menunjukkan bahwa kombinasi SCOR dan HOR mampu mengidentifikasi puluhan agen risiko sekaligus merumuskan strategi penanganan yang sesuai dengan kondisi internal usaha (Suryaningrat & Rosalia, 2022). Penelitian lain pada industri manufaktur *egg tray* menegaskan bahwa integrasi kedua model tersebut efektif dalam menentukan prioritas mitigasi risiko pada proses produksi yang juga berdampak terhadap lingkungan (Jiroyah & Mufliah, 2022). Pada industri manufaktur berskala lebih besar, seperti perusahaan

furnitur dan produsen tas, kombinasi SCOR dan HOR juga terbukti mampu mengidentifikasi puluhan kejadian dan sumber risiko sekaligus menyusun belasan hingga puluhan langkah mitigasi yang diprioritaskan berdasarkan nilai ETD (Defriyanti & Ernawati, 2022; Winursito et al., 2022). Selain itu, penerapan HOR juga telah terbukti relevan pada sektor jasa, seperti manajemen risiko pada usaha (Oktiarso et al., 2022), proyek konstruksi perumahan (Maharani et al., 2022), maupun proses pengadaan jasa pada industri energi (Liperda & Salsabila, 2023). Secara khusus relevan dengan konteks penelitian ini, integrasi SCOR dan HOR juga telah diterapkan pada perusahaan penyedia energi listrik yang memiliki karakteristik rantai pasok berupa ketergantungan tinggi pada ketersediaan *parts* dan peralatan pembangkit yang spesifik, di mana risiko kerusakan peralatan dan kelangkaan suku cadang teridentifikasi sebagai agen risiko dengan prioritas tertinggi (Asrory, 2023). Kemiripan karakteristik tersebut yaitu ketergantungan pada peralatan operasional kritis, kontinuitas layanan yang tinggi, serta risiko yang bersumber dari pihak eksternal seperti pemasok dan kondisi alam menjadi salah satu pertimbangan bahwa pendekatan serupa berpotensi diterapkan pada rantai pasok operasional armada pelabuhan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada sektor manufaktur, agroindustri, energi, dan konstruksi. Penelitian yang mengintegrasikan model SCOR dan *House of Risk* pada perusahaan penyedia jasa operasional armada pelabuhan swasta masih relatif terbatas, khususnya yang mengkaji aktivitas distribusi barang dengan karakteristik ketergantungan tinggi terhadap jadwal kapal, kesiapan armada, pengelolaan dokumen, dan koordinasi berbagai pemangku kepentingan. Padahal, karakteristik tersebut menghasilkan jenis risiko yang berbeda dengan sektor manufaktur karena lebih dipengaruhi oleh dinamika operasional jasa, kondisi cuaca, perubahan jadwal pelayaran, serta fluktuasi permintaan pelanggan. Kesenjangan penelitian ini menunjukkan perlunya kajian yang secara khusus mengintegrasikan pengukuran kinerja rantai pasok dan manajemen risiko pada sektor jasa operasional armada pelabuhan.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penerapan integrasi model SCOR dan *House of Risk* pada perusahaan jasa operasional armada pelabuhan swasta dengan memanfaatkan data operasional perusahaan selama periode 2023–2025 yang dipadukan dengan hasil observasi lapangan dan wawancara sebagai dasar identifikasi risiko. Penelitian ini tidak hanya mengukur kinerja rantai pasok berdasarkan atribut SCOR, tetapi juga mengidentifikasi sumber risiko dominan (*risk agent*), menentukan prioritas risiko menggunakan nilai *Aggregate Risk Potential (ARP)* dan diagram Pareto, serta menyusun strategi mitigasi berdasarkan nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)*. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih komprehensif dan aplikatif dalam meningkatkan kinerja operasional armada pelabuhan dibandingkan penelitian yang hanya berfokus pada pengukuran kinerja atau identifikasi risiko secara terpisah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) memetakan proses bisnis rantai pasok operasional armada pelabuhan pada PT Berkah Jaya menggunakan pendekatan SCOR; (2) mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan sumber risiko (*risk agent*) yang berpotensi menghambat kinerja rantai pasok; (3) menentukan prioritas *risk agent* melalui perhitungan *Aggregate Risk Potential (ARP)* dan diagram Pareto; serta (4) merumuskan dan memprioritaskan strategi mitigasi risiko menggunakan HOR fase 2 berdasarkan nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi PT Berkah Jaya dalam menyusun kebijakan mitigasi risiko yang tepat sasaran, sekaligus memperkaya literatur mengenai penerapan integrasi SCOR dan HOR pada sektor jasa kepelabuhan yang relatif belum banyak dikaji dibandingkan sektor manufaktur maupun konstruksi.

II. Studi Literatur

2.1 Manajemen Rantai Pasok

Rantai pasok merupakan jaringan yang menghubungkan berbagai pihak, mulai dari pemasok bahan baku, produsen, distributor, hingga konsumen akhir, yang bekerja sama untuk memenuhi kebutuhan pasar (Suryaningrat & Rosalia, 2022). Secara lebih spesifik, rantai pasok dapat dipahami sebagai proses terpadu di mana beberapa pihak bekerja sama untuk memperoleh dan mengolah bahan baku menjadi produk yang bervariasi (Defriyanti & Ernawati, 2022), yang di dalamnya terdapat tiga jenis arus utama, yaitu arus barang, arus kas, dan arus informasi (Defriyanti & Ernawati, 2022; Revaldiwansyah & Ernawati, 2021).

Manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management/SCM*) adalah pengelolaan aliran material, informasi, dan finansial di sepanjang jaringan tersebut agar produk atau jasa dapat sampai kepada konsumen secara efisien dan tepat waktu (Jiroyah & Muflihah, 2022), sekaligus merupakan metode terintegrasi yang mengoordinasikan seluruh aktivitas mulai dari hulu hingga hilir agar tercipta kepuasan konsumen pada tahap akhir (Defriyanti & Ernawati, 2022). Rantai pasok yang kompetitif merupakan strategi pengelolaan jaringan pasok yang memperhatikan keseimbangan antara efisiensi biaya dan kemampuan merespons permintaan pasar melalui aspek logistik dan *cross-functional* (Sumarsono & Muflihah, 2021). Dalam konteks operasional armada pelabuhan, komponen rantai pasok tidak hanya mencakup aliran fisik barang, tetapi juga koordinasi antar pihak seperti operator kapal, penyedia alat bongkar muat, dan pengguna jasa logistik, sehingga pengelolaannya menjadi lebih kompleks dibandingkan rantai pasok pada industri manufaktur konvensional.

2.2 Manajemen Risiko Rantai Pasok

Risiko dalam rantai pasok didefinisikan sebagai kejadian yang berpotensi mengganggu aliran barang, informasi, maupun finansial sehingga menimbulkan kerugian bagi salah satu atau seluruh pihak yang terlibat (Jüttner et al., 2003). Secara lebih umum, risiko dapat dipahami sebagai ketidakpastian yang dapat menimbulkan peristiwa merugikan (Defriyanti & Ernawati, 2022), yang meskipun tidak dapat sepenuhnya dihapuskan dari aktivitas bisnis, dampaknya dapat dikurangi melalui penerapan manajemen risiko yang tepat (Yulianti et al., 2018). Risiko dapat muncul pada seluruh tahapan rantai pasok, mulai dari level pemasok, proses produksi atau operasional, distribusi, hingga konsumen akhir (Oktiarso et al., 2022). Gangguan pada satu simpul rantai pasok dapat menimbulkan efek berantai (*ripple effect*) yang berdampak pada kinerja keseluruhan sistem apabila tidak segera ditangani (Zsidsisin & Ritchie, 2008). Risiko rantai pasok sendiri dapat diklasifikasikan menjadi risiko operasional, yaitu ketidakpastian yang melekat pada permintaan, pasokan, dan biaya, serta risiko gangguan (*disruption*), yaitu risiko yang tidak dapat dikendalikan karena bersumber dari faktor eksternal seperti bencana alam maupun kondisi pasar (Asrory, 2023). Oleh karena itu, manajemen risiko rantai pasok menjadi disiplin penting yang mencakup proses identifikasi, penilaian, penanganan, dan pemantauan risiko secara berkelanjutan (Oktiarso et al., 2022), guna meminimalkan dampak negatif tanpa mengabaikan efisiensi biaya operasional perusahaan. Kerangka acuan ISO 31000:2018 turut menegaskan bahwa manajemen risiko yang efektif mencakup tahapan *establish context*, *risk assessment* (identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko), serta *risk treatment*, yang seluruhnya didukung oleh proses komunikasi dan pemantauan berkelanjutan (Asrory, 2023).

2.3 Model Supply Chain Operations Reference (SCOR)

Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mendeskripsikan, mengukur, dan mengevaluasi aktivitas rantai pasok suatu organisasi secara sistematis (Jiroyah & Muflihah, 2022). SCOR membagi proses bisnis rantai pasok ke dalam lima proses inti, yaitu *plan* (perencanaan), *source* (pengadaan), *make* (produksi atau pelaksanaan operasional), *deliver* (pengiriman), dan *return* (penanganan pengembalian atau komplain) (Suryaningrat & Rosalia, 2022). Melalui pendekatan ini, setiap sub-aktivitas dalam rantai pasok dapat dipetakan secara rinci sehingga memudahkan identifikasi titik-titik kritis yang berpotensi menimbulkan risiko operasional. Dalam berbagai penelitian, SCOR sering digunakan sebagai tahap awal sebelum dilakukan analisis risiko lebih lanjut, karena kemampuannya dalam menstrukturkan proses bisnis yang kompleks menjadi kategori-kategori yang lebih terukur dan dapat dibandingkan antar periode maupun antar unit usaha.

2.4 Metode House of Risk (HOR)

House of Risk (HOR) adalah model manajemen risiko proaktif yang menggabungkan prinsip *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *House of Quality* (HOQ) (Pujawan & Geraldin, 2009). FMEA digunakan untuk mengukur tingkat risiko secara kuantitatif berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dan frekuensi kejadian (*occurrence*), sedangkan HOQ digunakan untuk memetakan hubungan atau korelasi antara sumber risiko dengan strategi penanganan yang dirancang (Jiroyah & Muflihah, 2022). Metode HOR terdiri atas dua fase utama yang dilakukan secara berurutan.

HOR Fase 1 bertujuan untuk mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) beserta sumber risikonya (*risk agent*), kemudian menghitung nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) sebagai dasar penentuan prioritas penanganan. Nilai ARP dihitung dengan mengalikan peluang terjadinya suatu agen risiko (*occurrence*)

dengan total dampak kejadian risiko yang berkorelasi dengannya, menggunakan persamaan (1) (Pujawan & Geraldin, 2009; Suryaningrat & Rosalia, 2022).

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

di mana ARP_j adalah nilai agregat potensi risiko dari agen risiko ke-j, O_j adalah tingkat kejadian (*occurrence*) agen risiko tersebut, S_i adalah tingkat keparahan (*severity*) risiko ke-i, dan R_{ij} adalah nilai korelasi antara agen risiko j dengan kejadian risiko i, yang umumnya diukur menggunakan skala 0 (tidak berkorelasi), 1 (korelasi rendah), 3 (korelasi sedang), dan 9 (korelasi tinggi) (Liperda & Salsabila, 2023; Oktiarso et al., 2022).

Setelah nilai ARP diperoleh, penentuan prioritas *risk agent* umumnya dilakukan dengan bantuan diagram Pareto berdasarkan prinsip 80:20, yang menyatakan bahwa sekitar 80% dampak risiko pada rantai pasok bersumber dari 20% agen risiko yang teridentifikasi (Teguh Oktiarso et al., 2022). Prinsip ini membantu perusahaan memfokuskan sumber daya mitigasi pada sejumlah kecil agen risiko yang memberikan dampak paling signifikan, alih-alih menangani seluruh risiko secara merata (Hadi et al., 2020).

HOR Fase 2 merupakan tahap lanjutan yang bertujuan merumuskan strategi penanganan (*preventive action*) untuk agen risiko prioritas yang telah diperoleh dari *HOR Fase 1*. Pada tahap ini dilakukan penilaian tingkat kesulitan implementasi (*Degree of Difficulty/Dk*) untuk setiap usulan strategi, kemudian dihitung *Total Effectiveness* (TE) yang menggambarkan seberapa efektif suatu strategi dalam menangani agen risiko yang berkorelasi dengannya, menggunakan persamaan (2) (Maharani et al., 2022; Pujawan & Geraldin, 2009).

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

di mana TE_k adalah total efektivitas strategi penanganan ke-k, ARP_j adalah nilai agregat potensi risiko agen j, dan E_{jk} adalah nilai korelasi antara agen risiko j dengan strategi penanganan k. Selanjutnya, rasio efektivitas terhadap tingkat kesulitan (*Effectiveness to Difficulty Ratio/ETD*) dihitung dengan persamaan (3).

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (3)$$

Nilai ETD inilah yang menjadi dasar penentuan prioritas strategi mitigasi: semakin tinggi nilai ETD suatu strategi, semakin diprioritaskan strategi tersebut untuk diimplementasikan terlebih dahulu karena dinilai memberikan efektivitas tinggi dengan tingkat kesulitan pelaksanaan yang relatif rendah (Liperda & Salsabila, 2023; Rahmawati et al., 2025).

2.5 Penelitian Terdahulu

Kajian mengenai integrasi model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan *House of Risk* (HOR) telah banyak dilakukan pada berbagai jenis industri, baik manufaktur, agroindustri, jasa, maupun konstruksi. Pujawan & Geraldin, (2009) sebagai penggagas metode HOR menjelaskan bahwa pendekatan ini dirancang untuk membantu perusahaan bersikap proaktif dalam mengelola risiko rantai pasok, yakni dengan menitikberatkan penanganan pada sumber risiko (*risk agent*) dibandingkan hanya menangani kejadian risiko (*risk event*) satu per satu. Prinsip inilah yang kemudian banyak diadopsi dan dikembangkan pada studi-studi berikutnya.

Pada sektor agroindustri, Suryaningrat & Rosalia, (2022) meneliti risiko rantai pasok pupuk organik pada kelompok tani Tunas Harapan dan menemukan bahwa metode HOR mampu mengidentifikasi sejumlah *risk agent* dominan sekaligus merumuskan strategi penanganan yang disesuaikan dengan keterbatasan sumber daya kelompok usaha tani tersebut. Hal serupa juga ditemukan oleh Jiroyah & Muflihah, (2022) yang mengintegrasikan SCOR dan HOR pada industri manufaktur *egg tray* di CV AR ROUF, penelitian ini menegaskan bahwa pemetaan proses bisnis melalui SCOR sangat membantu mempersempit ruang identifikasi risiko sebelum masuk ke tahap kuantifikasi menggunakan HOR, terutama pada proses produksi yang juga berdampak terhadap aspek lingkungan.

Pada industri manufaktur berskala lebih besar, Defriyanti et al., (2021) menerapkan HOR di PT XYZ dan berhasil merumuskan sejumlah langkah mitigasi berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dan *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETD), sementara Winursito et al., (2022) melakukan hal yang sama pada

PT X dengan hasil berupa belasan strategi mitigasi yang diprioritaskan. Kedua penelitian ini memperkuat argumen bahwa HOR relevan digunakan pada perusahaan dengan lini produksi yang kompleks dan melibatkan banyak pemasok. Sejalan dengan itu, Hadi et al., (2020) menekankan pentingnya tahap identifikasi risiko secara sistematis sebagai prasyarat sebelum perhitungan ARP dilakukan, sebab kesalahan dalam merumuskan *risk event* maupun *risk agent* pada tahap awal akan berdampak pada validitas prioritas mitigasi yang dihasilkan.

Penerapan HOR juga meluas ke sektor jasa. Oktiarso et al., (2022) menggunakan HOR untuk menganalisis manajemen risiko pada CV Ladang Management, sementara Maharani et al., (2022) menerapkannya pada proyek konstruksi perumahan PT ABC dan menemukan bahwa risiko pada sektor jasa lebih banyak dipengaruhi oleh koordinasi antar pihak dan ketidakpastian jadwal dibandingkan risiko teknis produksi semata. Rahmawati et al., (2025) turut mengonfirmasi hal ini melalui penelitian mitigasi risiko kerusakan dan pemeliharaan fasilitas gedung di sebuah universitas, yang menunjukkan bahwa HOR juga aplikatif untuk risiko operasional non-manufaktur seperti pemeliharaan aset dan fasilitas. Liperda & Salsabila, (2023) memperluas cakupan ini pada proses pengadaan jasa di RU III, dengan temuan bahwa keterlambatan administratif dan lemahnya koordinasi antar unit menjadi *risk agent* dengan kontribusi ARP tertinggi.

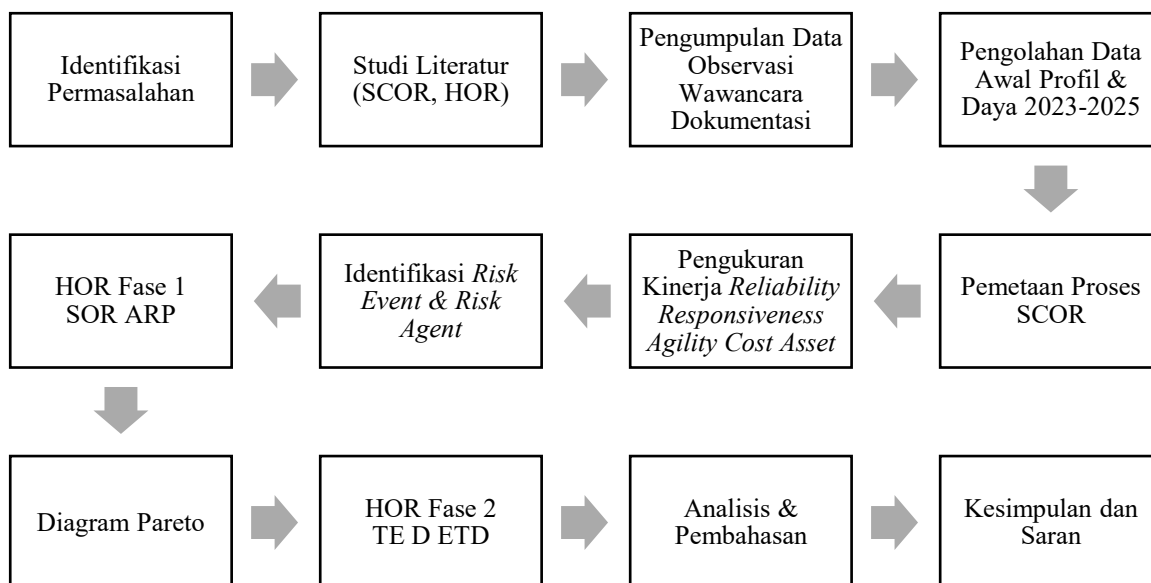
Sementara itu, Revaldiwansyah & Ernawati, (2021) menggunakan SCOR yang dipadukan dengan *Analytical Network Process* (ANP) dan *Objective Matrix* (OMAX) untuk mengukur kinerja rantai pasok PT Karya Giri Palma tanpa disertai analisis risiko, sehingga penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada aspek pengukuran kinerja dibandingkan pengelolaan risiko. Penelitian yang secara khusus relevan dengan konteks kajian ini adalah Asrory, (2023), yang mengintegrasikan SCOR dan HOR pada PT Indo Pusaka Berau, perusahaan penyedia energi listrik dengan karakteristik ketergantungan tinggi terhadap ketersediaan suku cadang dan peralatan pembangkit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa risiko kerusakan peralatan dan kelangkaan suku cadang menjadi agen risiko dengan prioritas tertinggi, sebuah temuan yang memiliki kemiripan karakteristik dengan operasional armada pelabuhan yang turut bergantung pada kondisi kendaraan dan ketersediaan peralatan bongkar muat.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat bahwa penelitian-penelitian terdahulu memberikan kontribusi penting dalam membuktikan efektivitas integrasi SCOR dan HOR pada berbagai konteks. Namun demikian, penelitian yang secara spesifik mengangkat objek perusahaan jasa operasional armada pelabuhan swasta dengan karakteristik distribusi antarpulau, ketergantungan pada jadwal pelayaran kapal, serta pengelolaan dokumen lintas cabang masih relatif jarang ditemukan. Sebagian besar penelitian terdahulu, masih berfokus pada sektor manufaktur, agroindustri, konstruksi, dan jasa pengadaan, sehingga penelitian ini diharapkan dapat melengkapi kesenjangan tersebut sekaligus memperkaya penerapan integrasi SCOR dan HOR pada sektor jasa kepelabuhan.

III. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menganalisis kinerja serta risiko rantai pasok operasional armada pelabuhan pada PT Berkah Jaya. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual operasional perusahaan, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan dalam pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dan penilaian risiko menggunakan metode *House of Risk* (HOR).

Objek penelitian adalah PT Berkah Jaya yang bergerak di bidang jasa operasional armada pelabuhan dan distribusi barang dari Surabaya menuju Berau maupun sebaliknya. Aktivitas operasional perusahaan meliputi perencanaan pengiriman, pengurusan administrasi, penjadwalan kapal, proses bongkar muat, hingga pengiriman barang kepada pelanggan.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk memahami alur operasional perusahaan serta mengidentifikasi potensi risiko pada setiap aktivitas rantai pasok. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak perusahaan, meliputi pimpinan dan bagian operasional yang memahami proses bisnis perusahaan. Dokumentasi digunakan sebagai sumber data sekunder berupa data operasional perusahaan periode 2023–2025, profil perusahaan, data armada, struktur organisasi, serta dokumen pendukung lainnya.

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil observasi dan wawancara mengenai proses operasional, aktivitas rantai pasok, kendala operasional, serta identifikasi risiko. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan yang meliputi data operasional armada tahun 2023–2025, profil perusahaan, jumlah armada, jumlah pelanggan, jenis layanan, serta literatur ilmiah yang relevan dengan penelitian.

Penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan berdasarkan hasil observasi awal dan studi literatur mengenai manajemen risiko rantai pasok. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi pada PT Berkah Jaya. Data yang diperoleh kemudian dipetakan ke dalam proses bisnis rantai pasok menggunakan model SCOR yang terdiri atas *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*.

Tahap berikutnya dilakukan identifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan sumber risiko (*risk agent*) pada setiap proses SCOR. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *House of Risk Fase 1* melalui penilaian *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Relationship (R)* untuk memperoleh nilai *Aggregate Risk Potential (ARP)*. Risk agent dengan nilai ARP tertinggi diprioritaskan menggunakan Diagram Pareto. Tahap akhir dilakukan *House of Risk Fase 2* untuk menentukan strategi mitigasi berdasarkan nilai *Total Effectiveness (TE)*, *Degree of Difficulty (D)*, dan *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)* sehingga diperoleh prioritas tindakan mitigasi yang paling efektif.

3.1 Model SCOR

Model *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* digunakan untuk memetakan dan mengevaluasi proses bisnis rantai pasok PT Berkah Jaya secara sistematis. Model ini membagi aktivitas rantai pasok ke dalam lima proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*.

Pada penelitian ini, proses **Plan** mencakup kegiatan perencanaan kebutuhan armada, penjadwalan pengiriman, dan koordinasi pelayanan pelanggan. Proses **Source** meliputi penyediaan armada, tenaga kerja,

bahan bakar, serta kelengkapan dokumen administrasi. Proses *Make* direpresentasikan sebagai aktivitas bongkar muat peti kemas yang melibatkan operator dan peralatan bongkar muat. Proses *Deliver* mencakup distribusi barang kepada pelanggan sesuai jadwal pengiriman, sedangkan proses *Return* meliputi penanganan komplain pelanggan, pengembalian dokumen, maupun penyelesaian permasalahan operasional setelah proses distribusi selesai.

Selain pemetaan proses, penelitian ini juga mengevaluasi atribut kinerja SCOR yang terdiri atas *Reliability*, *Responsiveness*, *Agility*, *Cost*, dan *Asset Management Efficiency*. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas rantai pasok yang memerlukan peningkatan kinerja sebelum dilakukan analisis risiko menggunakan metode *House of Risk*.

Tahap pertama penelitian dilakukan menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) untuk memetakan aktivitas rantai pasok perusahaan. Model SCOR digunakan karena mampu menggambarkan keseluruhan proses bisnis perusahaan melalui lima proses utama yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*.

Pada penelitian ini, setiap aktivitas operasional PT Berkah Jaya dipetakan ke dalam lima proses tersebut untuk mengetahui kondisi aktual rantai pasok serta mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko. Selanjutnya dilakukan pengukuran atribut kinerja SCOR yang terdiri atas:

- Reliability*, yaitu kemampuan perusahaan memenuhi permintaan pelanggan secara tepat.
- Responsiveness*, yaitu kecepatan perusahaan dalam memberikan pelayanan.
- Agility*, yaitu kemampuan perusahaan merespons perubahan kondisi operasional.
- Cost*, yaitu efisiensi biaya operasional rantai pasok.
- Asset Management*, yaitu efektivitas pemanfaatan aset perusahaan, khususnya armada operasional.

3.2 House Of Risk

Tahap berikutnya adalah identifikasi risiko menggunakan metode *House of Risk* (HOR). Analisis risiko pada penelitian ini menggunakan metode *House of Risk* (HOR) yang dikembangkan oleh (Pujawan & Geraldin, 2009). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*), sumber risiko (*risk agent*), serta menentukan prioritas strategi mitigasi berdasarkan tingkat potensi risiko yang ditimbulkan.

Tahap pertama dilakukan *House of Risk Fase 1*, yaitu mengidentifikasi seluruh *risk event* pada setiap aktivitas SCOR beserta *risk agent* yang menjadi penyebabnya. Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap tingkat dampak (*Severity*), frekuensi kejadian (*Occurrence*), dan hubungan antara *risk event* dengan *risk agent* (*Relationship*) menggunakan skala 0, 1, 3, dan 9. Nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dihitung menggunakan Persamaan (1).

Tahap pertama (HOR Fase 1) dilakukan dengan mengidentifikasi:

- Risk Event*
- Risk Agent*

Selanjutnya dilakukan penilaian:

- Severity* (S)
- Occurrence* (O)
- Relationship* (R)

Nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dihitung menggunakan persamaan (4).

$$ARP_j = O_j \times \sum (S_i \times R_{ij}) \quad (4)$$

Keterangan:

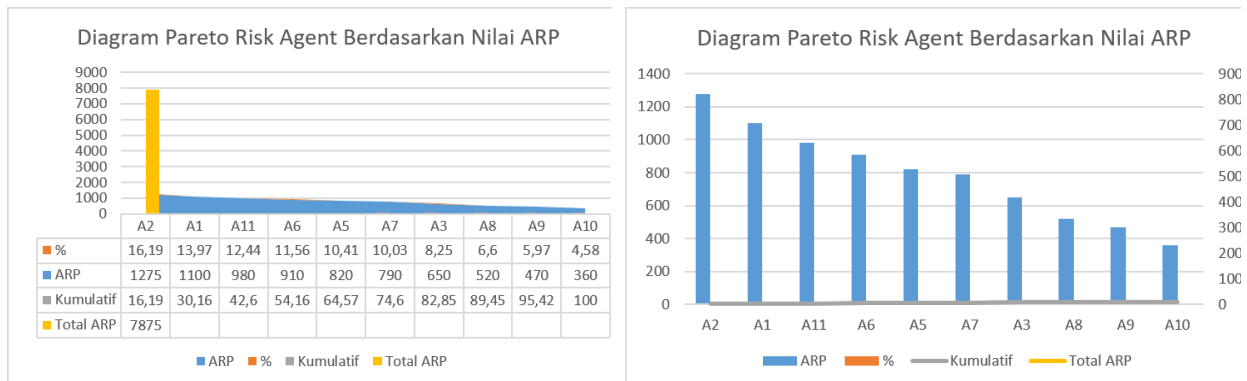
ARP_j = *Aggregate Risk Potential*

O_j = *Occurrence Risk Agent*

S_i = *Severity Risk Event*

R_{ij} = Hubungan *Risk Event* dan *Risk Agent*

Risk Agent dengan nilai ARP terbesar diprioritaskan menggunakan Diagram Pareto pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram Pareto

Sedangkan *House of Risk Fase 2*:

Risk Agent prioritas kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan strategi mitigasi.

Setiap tindakan mitigasi dievaluasi menggunakan persamaan (5) dan (6).

Total Effectiveness (TE)

$$TE_k = \sum(ARP_j \times E_{jk}) \quad (5)$$

Selanjutnya dihitung tingkat kesulitan implementasi (*Difficulty/D_k*).

Prioritas strategi mitigasi ditentukan menggunakan:

$$ETD = \frac{TE_k}{D_k} \quad (6)$$

Keterangan:

TE_k = Total *Effectiveness* tindakan mitigasi ke-k

E_{jk} = Hubungan antara risk agent ke-j dengan tindakan mitigasi ke-k

D_k = Tingkat kesulitan implementasi tindakan mitigasi ke-k

ETD_k = *Effectiveness to Difficulty Ratio* tindakan mitigasi ke-k

IV. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menjelaskan hasil pemetaan proses bisnis rantai pasok PT Berkah Jaya. Kami menggunakan metode *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* sebagai pendekatan. Setelah itu, identifikasi risiko dilakukan dengan mencari *risk event* dan *risk agent*. Kemudian, kami menghitung *Aggregate Risk Potential (ARP)* pada HOR Fase 1. Strategi mitigasi dirumuskan dan diprioritaskan pada HOR Fase 2 dengan mempertimbangkan nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)*.



Gambar 3 Model SCOR PT Berkah Jaya

PT Berkah Jaya merupakan penyedia jasa operasional armada pelabuhan swasta yang berdiri sejak tahun 2013 dengan cakupan layanan pengiriman kontainer dari Surabaya menuju Berau, Kalimantan Utara. Perusahaan didukung oleh sekitar 100 karyawan, ± 70 pelanggan aktif yang saat ini didominasi oleh muatan non-semabako (oli mesin, bahan peledak, bahan bangunan) menyusul penurunan volume muatan semabako akibat kondisi geopolitik, serta armada operasional berupa ± 40 unit truk/tronton/trailer dengan kapasitas 6-9 ton dan 1 unit forklift. Alur proses bisnis perusahaan dipetakan ke dalam lima proses inti SCOR sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Proses SCOR

Proses SCOR	Deskripsi Aktivitas pada PT Berkah Jaya
<i>Plan</i>	Perencanaan kebutuhan armada, penjadwalan pengiriman, dan penyesuaian jadwal sandar kapal dari Surabaya menuju Berau.
<i>Source</i>	Pengurusan dokumen administrasi (<i>Bill of Lading</i> , berita acara, <i>Letter of Order</i>), kontrak, dan pembayaran dengan pelanggan/pabrik pengirim.
<i>Make</i>	Aktivitas operasional inti: antrean armada (rata-rata 3 jam), proses bongkar (3 jam) dan muat (2 jam), penggunaan alat bongkar (1 unit <i>forklift</i>), serta pengisian BBM di SPBU.
<i>Deliver</i>	Pengiriman kontainer dari pelabuhan Tanjung Redeb ke pelanggan (didominasi kontainer campuran/ <i>mixed cargo</i>) dengan estimasi waktu tempuh kapal 1-2 minggu dari Surabaya.
<i>Return</i>	Penanganan klaim/komplain pelanggan serta koordinasi balik antara kantor cabang Surabaya dan kantor operasional Berau terkait status pesanan.

Pemetaan tersebut menunjukkan bahwa kompleksitas rantai pasok PT Berkah Jaya tidak hanya terletak pada aliran fisik barang, tetapi juga pada koordinasi lintas cabang (Surabaya-Berau) dan ketergantungan terhadap jadwal pelayaran kapal yang bersifat tidak selalu pasti (estimasi 1-2 minggu).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen mengenai kondisi operasional aktual (antrean armada rata-rata 3 jam, waktu bongkar 3 jam, waktu muat 2 jam, antrean pengisian BBM di SPBU, penggunaan APD yang belum lengkap, serta karakteristik muatan kontainer campuran), teridentifikasi 26 *risk event* yang tersebar pada lima proses SCOR dan 25 risk agent sebagai sumber penyebabnya, sebagaimana disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2 Proses SCOR 2

Kode	Deskripsi Risk Event	Proses SCOR	Severity (Si)
E1	Kesalahan perencanaan kebutuhan armada	<i>Plan</i>	6
E2	Ketidaksesuaian jadwal sandar kapal dengan kesiapan armada	<i>Plan</i>	7
E3	Keterlambatan penyusunan jadwal pengiriman	<i>Plan</i>	6
E4	Keterlambatan pengurusan dokumen administrasi (BL, berita acara, LO)	<i>Source</i>	7
E5	Ketidaklengkapan/kesalahan dokumen pengiriman	<i>Source</i>	7
E6	Keterlambatan proses kontrak/pembayaran dengan pelanggan	<i>Source</i>	5
E7	Keterlambatan proses bongkar muatan	<i>Make</i>	7
E8	Keterlambatan proses muat barang ke armada	<i>Make</i>	6
E9	Kerusakan alat bongkar muat (<i>forklift</i>)	<i>Make</i>	7
E10	Kerusakan kendaraan armada saat operasional	<i>Make</i>	8
E11	Antrean panjang pengisian BBM di SPBU	<i>Make</i>	6
E12	Kecelakaan kerja di area operasional	<i>Make</i>	9
E13	Kesalahan penanganan muatan campuran dalam kontainer	<i>Make</i>	6
E14	Kelebihan kapasitas muatan (<i>overload</i>) armada	<i>Make</i>	7
E15	Keterlambatan kedatangan operator/sopir	<i>Make</i>	5
E16	Penurunan produktivitas operator akibat kelelahan	<i>Make</i>	6
E17	Keterlambatan pengiriman barang ke konsumen	<i>Deliver</i>	8
E18	Kerusakan barang selama proses pengiriman	<i>Deliver</i>	8
E19	Kesalahan pengiriman ke alamat/penerima	<i>Deliver</i>	7
E20	Keterlambatan kapal sandar dari jadwal rencana	<i>Deliver</i>	8
E21	Gangguan cuaca yang menghambat pelayaran/pengiriman darat	<i>Deliver</i>	7
E22	Kemacetan atau kerusakan jalan menghambat distribusi	<i>Deliver</i>	6
E23	Keterlambatan penanganan klaim/komplain pelanggan	<i>Return</i>	5
E24	Kesalahan koordinasi pengiriman antara cabang Surabaya dan Berau	<i>Return</i>	7

Kode	Deskripsi Risk Event	Proses SCOR	Severity (Si)
E25	Ketidaksesuaian data pengiriman antar sistem/cabang	Return	6
E26	Penurunan volume order akibat perubahan permintaan pasar (geopolitik)	Return	8

Tabel 3 Proses SCOR 2

Kode	Deskripsi Risk Agent	Occurrence (Oj)
A1	Cuaca buruk/gelombang tinggi	7
A2	Kapal terlambat sandar dari jadwal	7
A3	Kerusakan mesin kendaraan armada	6
A4	Ban kendaraan bocor/pecah	6
A5	Spare part/suku cadang kosong di pasaran	5
A6	Antrean panjang di SPBU	8
A7	Sopir/operator datang terlambat	4
A8	Sopir/operator kelelahan (jam kerja panjang)	6
A9	Dokumen pengiriman terlambat diterbitkan	6
A10	Kesalahan input data administrasi	3
A11	Koordinasi lemah antara cabang Surabaya dan Berau	7
A12	Keterbatasan jumlah alat bongkar muat (<i>forklift</i> hanya 1 unit)	7
A13	Kerusakan alat bongkar muat	4
A14	Kondisi jalan darat rusak/rawan macet	4
A15	Kepadatan aktivitas di area pelabuhan	5
A16	APD tidak digunakan/tidak lengkap	8
A17	Kelalaian prosedur K3 oleh operator	6
A18	Muatan melebihi kapasitas standar kendaraan (6-9 ton)	4
A19	Kontainer berisi muatan campuran (berbagai jenis barang)	8
A20	Penurunan permintaan barang sembako akibat kondisi geopolitik	6
A21	Fluktuasi jumlah pesanan pelanggan yang mendadak	5
A22	Keterbatasan jumlah unit armada (± 40 unit) dibanding volume pesanan	5
A23	Sistem informasi logistik antar cabang belum terintegrasi	6
A24	Kurangnya tenaga kerja terlatih/SDM baru	4
A25	Estimasi waktu tempuh kapal Surabaya-Berau tidak presisi (1-2 minggu)	6

Untuk menentukan seberapa besar pengaruh antara setiap kejadian risiko dan agen risiko, kami menggunakan metode *House of Risk* seperti yang dikembangkan oleh (Pujawan & Geraldin, 2009). Dalam metode ini, kami memberikan nilai korelasi antara kejadian risiko dan agen risiko dengan menggunakan skala yang sederhana: 0 untuk tidak berkorelasi, 1 untuk korelasi rendah, 3 untuk korelasi sedang, dan 9 untuk korelasi tinggi. Setelah itu, kami menghitung nilai ARP untuk setiap agen risiko menggunakan rumus $ARP_j = O_j \times \text{Sigma}(Si \times Rij)$. Rumus ini menggabungkan dua faktor penting, yaitu seberapa sering agen risiko muncul dan seberapa besar dampak keseluruhan dari kejadian risiko yang terkait dengannya, dengan mempertimbangkan bobot korelasi.

Hasil perhitungan ini kemudian disajikan dalam bentuk matriks korelasi yang lengkap, termasuk nilai *Occurrence*, ARP, dan peringkat untuk setiap agen risiko. Semua informasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Perhitungan

Event	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	Si
E1		1																			3	3				6
E2	3	9																							3	7
E3		3									3										1	3			3	6
E4									9	3																7
E5									9														1	1		7
E6																				1						5
E7	3		1			1	1					9	3		3				3							7
E8			1			1	1					3			3				1							6
E9					3							1	9													7
E10			9	3	9													1								8
E11						9									1											6

Event	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	Si
E12								3								9	9							1		9
E13								1									1		9							6
E14																		9			1					7
E15						1	9																	3		5
E16							1	9																3		6
E17	3	3	3	3		3			1		1			3							3				1	8
E18																										8
E19								1		1									1					1		7
E20	3	9																						1		8
E21	9																									7
E22			1	1										9	1											6
E23									3		1															5
E24											9												3			7
E25										3	3												9			6
E26																			9	3	1					8
Oj	7	7	6	6	5	8	4	6	6	3	7	7	4	4	5	8	6	4	8	6	5	5	6	4	6	
ARPj	1071	1281	690	324	465	768	256	564	516	327	784	616	336	312	255	648	522	284	704	462	275	340	492	224	330	
Rank	2	1	6	19	13	4	23	9	11	18	3	8	16	20	24	7	10	21	5	14	22	15	12	25	17	

Tabel 5 Keterangan Nilai Perhitungan

Warna	Nilai	Keterangan
	9	Korelasi tinggi/kuat - hubungan sangat erat antara risk event dan risk agent (atau antara risk agent dan strategi mitigasi)
	3	Korelasi sedang - ada hubungan, namun tidak sekuat nilai 9
	1	Korelasi rendah/lemah - hubungan tipis, pengaruhnya kecil
	0 (kosong)	Tidak ada korelasi sama sekali - sel sengaja dikosongkan agar matriks tidak terlalu ramai

Hasil perhitungan ARP diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah seperti pada Tabel 6. Tujuannya adalah untuk menentukan prioritas penanganan risiko berdasarkan prinsip Pareto 80:20.

Lima *risk agent* dengan ARP tertinggi adalah:

- A2 (Kapal terlambat sandar dari jadwal)
- A1 (Cuaca buruk/gelombang tinggi)
- A11 (Koordinasi lemah antara cabang Surabaya dan Berau)
- A6 (Antrean panjang di SPBU)
- A19 (Kontainer berisi muatan campuran (berbagai jenis barang))

Risk agent ini secara kumulatif menyumbang sekitar 35,9% dari total potensi risiko. Selanjutnya, 16 dari 25 risk agent dipilih karena kontribusinya yang signifikan, yaitu hingga kumulatif kontribusi mendekati 80%. Risk agent ini ditetapkan sebagai prioritas dan dibawa ke tahap HOR Fase 2.

Tabel 6 Perhitungan Risk Agent

Rank	Kode	Deskripsi Risk Agent	ARP	Kontribusi	Kumulatif
1	A2	Kapal terlambat sandar dari jadwal	1281	9.97%	9.97%
2	A1	Cuaca buruk/gelombang tinggi	1071	8.34%	18.31%
3	A11	Koordinasi lemah antara cabang Surabaya dan Berau	784	6.10%	24.41%
4	A6	Antrean panjang di SPBU	768	5.98%	30.39%
5	A19	Kontainer berisi muatan campuran (berbagai jenis barang)	704	5.48%	35.87%
6	A3	Kerusakan mesin kendaraan armada	690	5.37%	41.24%
7	A16	APD tidak digunakan/tidak lengkap	648	5.04%	46.29%
8	A12	Keterbatasan jumlah alat bongkar muat (forklift hanya 1 unit)	616	4.80%	51.08%
9	A8	Sopir/operator kelelahan (jam kerja panjang)	564	4.39%	55.47%
10	A17	Kelalaian prosedur K3 oleh operator	522	4.06%	59.54%

Rank	Kode	Deskripsi Risk Agent	ARP	Kontribusi	Kumulatif
11	A9	Dokumen pengiriman terlambat diterbitkan	516	4.02%	63.55%
12	A23	Sistem informasi logistik antar cabang belum terintegrasi	492	3.83%	67.38%
13	A5	Sparepart/suku cadang kosong di pasaran	465	3.62%	71.00%
14	A20	Penurunan permintaan barang sembako akibat kondisi geopolitik	462	3.60%	74.60%
15	A22	Keterbatasan jumlah unit armada (± 40 unit) dibanding volume pesanan	340	2.65%	77.25%
16	A13	Kerusakan alat bongkar muat	336	2.62%	79.86%
17	A25	Estimasi waktu tempuh kapal Surabaya-Berau tidak presisi (1-2 minggu)	330	2.57%	82.43%
18	A10	Kesalahan input data administrasi	327	2.55%	84.98%
19	A4	Ban kendaraan bocor/pecah	324	2.52%	87.50%
20	A14	Kondisi jalan darat rusak/rawan macet	312	2.43%	89.93%
21	A18	Muatan melebihi kapasitas standar kendaraan (6-9 ton)	284	2.21%	92.14%
22	A21	Fluktuasi jumlah pesanan pelanggan yang mendadak	275	2.14%	94.28%
23	A7	Sopir/operator datang terlambat	256	1.99%	96.27%
24	A15	Kepadatan aktivitas di area pelabuhan	255	1.99%	98.26%
25	A24	Kurangnya tenaga kerja terlatih/SDM baru	224	1.74%	100.00%

Tabel 7 Keterangan Perhitungan Deskripsi Risk Agent

Warna	Nilai	Keterangan
	-	Baris ringkasan/hasil perhitungan (Occurrence, ARP, Rank pada Tabel 4; Dk, TEK, ETDk pada Tabel 7), bukan nilai korelasi
	-	Baris/agen atau strategi yang masuk kelompok prioritas (kumulatif kontribusi $\leq 80\%$ pada Tabel 5, atau 5 peringkat ETD teratas pada Tabel 8)

Tabel 6 menunjukkan bahwa 16 *risk agent* teratas dari total 25 *risk agent* yang teridentifikasi telah menyumbang hampir 80% dari keseluruhan potensi risiko rantai pasok PT Berkah Jaya. Ini berarti bahwa strategi mitigasi PT Berkah Jaya sebaiknya difokuskan terlebih dahulu pada kelompok *risk agent* tersebut, alih-alih menangani seluruh 25 sumber risiko secara merata. *Risk agent* dengan ARP tertinggi, yaitu keterlambatan sandar kapal dan cuaca buruk atau gelombang tinggi, menegaskan bahwa rantai pasok PT Berkah Jaya sangat rentan terhadap risiko gangguan yang bersumber dari faktor eksternal di luar kendali perusahaan. Hal ini sejalan dengan klasifikasi risiko rantai pasok yang dikemukakan oleh Asrory pada tahun 2023. Sementara itu, *risk agent* koordinasi lemah antara cabang Surabaya dan Berau menempati peringkat ketiga. Ini menunjukkan bahwa selain risiko eksternal, PT Berkah Jaya juga menghadapi risiko operasional internal berupa lemahnya integrasi informasi lintas cabang.

Pada tahap HOR Fase 2, kita fokus pada enam belas *risk agent* yang sudah diprioritaskan dari Fase 1. Untuk setiap *risk agent*, kita membuat strategi untuk mencegah masalah tersebut, yang disebut *preventive action*. Ketika membuat strategi ini, kita mempertimbangkan seberapa sulit strategi ini akan diimplementasikan, dengan menggunakan skala dari satu sampai lima. Ini semua terlihat pada Tabel 6.

Selanjutnya, kita menilai seberapa erat hubungan antara setiap *risk agent* dan strategi yang kita buat untuk mengurangi dampaknya, yang disebut strategi mitigasi. Kita menggunakan skala yang sama seperti pada Fase 1, yaitu nol, satu, tiga, atau sembilan. Setelah itu, kita menghitung *Total Effectiveness*, yang disingkat TEK, dengan mengalikan nilai *risk agent* dan strategi mitigasi, lalu menjumlahkannya. Kemudian perhitungan rasio ETDk dengan membagi *Total Effectiveness* dengan tingkat kesulitan implementasi. Semua hasil ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8 Total Effectiveness

Kode	Deskripsi Strategi Mitigasi (<i>Preventive Action</i>)	Degree of Difficulty (Dk)
PA1	Melakukan pemantauan prakiraan cuaca dan gelombang secara rutin sebelum keberangkatan kapal/armada	2
PA2	Menjalin komunikasi terjadwal dengan agen pelayaran untuk pembaruan jadwal sandar kapal secara <i>real-time</i>	2
PA3	Membangun sistem informasi logistik yang terintegrasi antara kantor cabang Surabaya dan Berau	4
PA4	Mengatur jadwal pengisian BBM di luar jam sibuk atau menjalin kerja sama dengan SPBU khusus armada	3
PA5	Menyusun SOP penanganan dan pemilahan muatan campuran dalam satu kontainer	2
PA6	Melakukan preventive maintenance kendaraan armada secara berkala dan terjadwal	3
PA7	Menyediakan APD lengkap dan memperkuat pengawasan penerapan prosedur K3 di lapangan	3
PA8	Menambah unit alat bongkar muat (forklift) sesuai kebutuhan operasional	5
PA9	Mengatur sistem <i>shift</i> kerja untuk mengurangi kelelahan operator/sopir	3
PA10	Menjalin kerja sama dengan lebih dari satu pemasok <i>spare part</i> /suku cadang	3
PA11	Melakukan pelatihan rutin dan sertifikasi K3/keterampilan operasional bagi operator dan sopir	3
PA12	Menyusun kontrak fleksibel dan diversifikasi jenis muatan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan	4
PA13	Melakukan digitalisasi proses pengurusan dokumen administrasi (BL, LO, berita acara)	4

Tabel 9 Risk Agent ARP

Risk Agent	ARP	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13
A2	1281	3	9											
A1	1071	9	1											
A11	784			9										1
A6	768				9									
A19	704					9								
A3	690						9				1			
A16	648							9						
A12	616								9					
A8	564									9		3		
A17	522							3		1		9		
A9	516			1										9
A23	492			9										
A5	465						1				9			
A20	462												9	
A22	340												3	
A13	336						3		9					
Dk		2	2	4	3	2	3	3	5	3	3	3	4	4
TEk		13482	12600	12000	6912	6336	7683	7398	8568	5598	4875	6390	5178	5428
ETDk		6741	6300	3000	2304	3168	2561	2466	1713.6	1866	1625	2130	1294.5	1357

Nilai ETD atau *Effectiveness to Difficulty Ratio* menjadi acuan utama untuk menentukan prioritas strategi mitigasi. Strategi dengan nilai ETD yang lebih tinggi akan diprioritaskan karena memberikan hasil yang efektif dengan tingkat kesulitan yang relatif rendah, seperti yang disampaikan oleh (Liperda & Salsabila, 2023).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa lima strategi dengan nilai ETD tertinggi adalah PA1, yaitu melakukan pemantauan prakiraan cuaca dan gelombang secara rutin sebelum keberangkatan kapal atau armada. Kemudian PA2, yang melibatkan menjalin komunikasi terjadwal dengan agen pelayaran untuk memperbarui jadwal sandar kapal secara *real-time*. Selanjutnya adalah PA5, yang berfokus pada menyusun SOP atau Standar Operasional Prosedur penanganan dan pemilahan muatan campuran dalam satu kontainer. PA3 juga termasuk, yaitu membangun sistem informasi logistik yang terintegrasi antara kantor cabang Surabaya dan Berau. Terakhir, ada PA6, yang melibatkan melakukan *preventive maintenance* atau perawatan preventif kendaraan armada secara berkala dan terjadwal, seperti yang tercantum pada Tabel 10.

Tabel 10 Perhitungan PA6

Rank	Kode	Deskripsi Strategi Mitigasi	TEk	Dk	ETDk
1	PA1	Melakukan pemantauan prakiraan cuaca dan gelombang secara rutin sebelum keberangkatan kapal/armada	13482	2	6741
2	PA2	Menjalin komunikasi terjadwal dengan agen pelayaran untuk pembaruan jadwal sandar kapal secara <i>real-time</i>	12600	2	6300
3	PA5	Menyusun SOP penanganan dan pemilahan muatan campuran dalam satu kontainer	6336	2	3168
4	PA3	Membangun sistem informasi logistik yang terintegrasi antara kantor cabang Surabaya dan Berau	12000	4	3000
5	PA6	Melakukan <i>preventive maintenance</i> kendaraan armada secara berkala dan terjadwal	7683	3	2561
6	PA7	Menyediakan APD lengkap dan memperketat pengawasan penerapan prosedur K3 di lapangan	7398	3	2466
7	PA4	Mengatur jadwal pengisian BBM di luar jam sibuk atau menjalin kerja sama dengan SPBU khusus armada	6912	3	2304
8	PA11	Melakukan pelatihan rutin dan sertifikasi K3/keterampilan operasional bagi operator dan sopir	6390	3	2130
9	PA9	Mengatur sistem shift kerja untuk mengurangi kelelahan operator/sopir	5598	3	1866
10	PA8	Menambah unit alat bongkar muat (<i>forklift</i>) sesuai kebutuhan operasional	8568	5	1713.6
11	PA10	Menjalin kerja sama dengan lebih dari satu pemasok <i>spare part</i> /suku cadang	4875	3	1625
12	PA13	Melakukan digitalisasi proses pengurusan dokumen administrasi (BL, LO, berita acara)	5428	4	1357
13	PA12	Menyusun kontrak fleksibel dan diversifikasi jenis muatan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan	5178	4	1294.5

Strategi PA1 dan PA2 menduduki posisi teratas karena keduanya memiliki tingkat kesulitan yang rendah, tetapi mampu menangani risiko yang besar, seperti cuaca buruk dan keterlambatan sandar kapal. Kedua strategi ini bersifat administratif, sehingga dapat diimplementasikan dengan cepat tanpa memerlukan investasi besar. Strategi PA5 dan PA3 menduduki posisi ketiga dan keempat. PA5 memiliki efektivitas yang cukup tinggi dengan kesulitan yang rendah, sedangkan PA3 memiliki efektivitas yang tinggi, tetapi kesulitannya lebih besar karena memerlukan investasi teknologi informasi. Oleh karena itu, rasio efektivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan PA1, PA2, dan PA5. Di sisi lain, strategi PA8 dan PA12 berada di posisi bawah, meskipun memiliki nilai efektivitas yang besar. Hal ini karena kesulitan implementasinya sangat tinggi, sehingga memerlukan investasi modal dan perubahan strategi bisnis yang tidak dapat dilakukan dalam waktu singkat. Ini menegaskan bahwa prioritas mitigasi tidak hanya ditentukan oleh besarnya potensi risiko, tetapi juga oleh kemudahan dan kecepatan strategi tersebut dapat diimplementasikan oleh perusahaan, seperti yang dikemukakan oleh (Pujawan & Geraldin, 2009).

V Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Kinerja dan Risiko Rantai Pasok Operasional Armada Pelabuhan Menggunakan Model SCOR dan *House of Risk* (HOR) pada PT Berkah Jaya, dapat disimpulkan bahwa model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) berhasil memetakan proses bisnis rantai pasok operasional perusahaan ke dalam lima proses utama, yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa aktivitas operasional PT Berkah Jaya telah berjalan secara terstruktur mulai dari perencanaan kebutuhan armada, penyediaan sumber daya, proses bongkar muat, distribusi barang, hingga penanganan layanan pasca-distribusi. Meskipun demikian, hasil observasi dan wawancara menunjukkan masih terdapat beberapa aktivitas yang berpotensi menurunkan kinerja rantai pasok, terutama pada proses penjadwalan kapal, pengelolaan armada, pengurusan dokumen administrasi, koordinasi antar bagian, serta pelaksanaan bongkar muat.

Berdasarkan analisis menggunakan *House of Risk (HOR) Fase 1*, penelitian berhasil mengidentifikasi sebanyak **27 risk event** dan **29 risk agent** yang berpotensi mengganggu kelancaran operasional rantai pasok PT Berkah Jaya. Hasil perhitungan **Aggregate Risk Potential (ARP)** menunjukkan bahwa hanya sebagian *risk agent* memberikan kontribusi terbesar terhadap total potensi risiko. Berdasarkan analisis Diagram Pareto, sekitar 80% potensi risiko operasional berasal dari sejumlah *risk agent* prioritas, seperti keterlambatan kedatangan kapal, kerusakan armada, keterlambatan dokumen administrasi, antrean pengisian bahan bakar, kondisi cuaca yang tidak menentu, keterbatasan suku cadang, serta rendahnya kepatuhan penggunaan alat pelindung diri (APD). Oleh karena itu, *risk agent* tersebut menjadi fokus utama dalam penyusunan strategi mitigasi.

Selanjutnya, hasil *House of Risk Fase 2* menghasilkan beberapa tindakan mitigasi yang diprioritaskan berdasarkan nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)*. Strategi mitigasi yang direkomendasikan meliputi penerapan *preventive maintenance* armada dan peralatan secara berkala, peningkatan koordinasi penjadwalan kapal dengan pelanggan dan pihak pelabuhan, digitalisasi administrasi dan monitoring dokumen, penyusunan jadwal operasional yang lebih efektif, penguatan pengawasan terhadap penerapan keselamatan kerja melalui penggunaan APD, penyediaan stok suku cadang yang memadai, serta penyusunan prosedur penanganan risiko operasional yang lebih sistematis. Implementasi strategi tersebut diharapkan mampu menurunkan tingkat risiko operasional, meningkatkan ketepatan waktu pelayanan, mengoptimalkan pemanfaatan armada, serta meningkatkan keandalan kinerja rantai pasok PT Berkah Jaya.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi model SCOR dan *House of Risk* (HOR) mampu memberikan pendekatan yang komprehensif dalam mengevaluasi kinerja sekaligus mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko pada operasional armada pelabuhan. Model SCOR berperan dalam memetakan proses bisnis dan mengidentifikasi titik-titik kritis pada rantai pasok, sedangkan metode HOR mampu menentukan prioritas sumber risiko dan strategi mitigasi yang paling efektif. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi PT Berkah Jaya dalam menyusun kebijakan peningkatan kinerja operasional dan manajemen risiko rantai pasok, sekaligus memperkaya kajian mengenai penerapan integrasi SCOR dan HOR pada sektor jasa kepelabuhan yang masih relatif terbatas dibandingkan sektor manufaktur.

Daftar Pustaka

- Asrory, F. F. (2023). Analisis Risiko Rantai Pasok Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) dan House of Risk (HOR) Pada PT Indo Pusaka Berau. *Sebatik*, 27(2), 535–545. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v27i2.2415>
- Defriyanti, A., & Ernawati, D. (2022). Analisis dan Mitigasi Risiko Pada Supply Chain dengan Pendekatan Metode House of Risk (HOR) di PT. XYZ. *JUMINTEN*, 2(6), 36–47. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i6.351>
- Hadi, J. A., Febrianti, M. A., Yudhistira, G. A., & Qurtubi, Q. (2020). Identifikasi Risiko Rantai Pasok dengan Metode House of Risk (HOR). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2). <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.46388>

- Jiroyah, F., & Muflihah, N. (2022). Integrasi Model SCOR dan House of Risk untuk Menentukan Mitigasi Risiko Supply Chain Management pada Proses Produksi (Studi Kasus di CV Ar Rouf). *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 3(2), 101–109.
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: Outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 6(4), 197–210. <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>
- Liperda, R. I., & Salsabila, D. T. (2023). Analisis Risiko Dalam Proses Pengadaan Jasa Di Ru Iii Menggunakan Pendekatan House of Risk (HOR). *INFOTECH Journal*, 9(1), 270–278. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5494>
- Maharani, S. A., Sari, S., As'adi, M., & Saputro, A. P. (2022). Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Dengan Metode House of Risk (HOR) (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Perumahan PT ABC). *Journal of Integrated System*, 5(1), 16–26. <https://doi.org/10.28932/jis.v5i1.3996>
- Oktiarso, T., Ondang, I. N., & Noya, S. (2022). Analisis Manajemen Risiko di CV Ladang Management Menggunakan Model House of Risk (HOR). *Jurnal Teknik Industri UMC*, 2(2). <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v2i2.31>
- 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>
- Rahmawati, F., Asri, M., & Putra, A. I. A. (2025). Risk Mitigation on Damage and Maintenance of Industrial Engineering Building Facilities at University XYZ Using the House of Risk (HOR) Method. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 117–127. <https://doi.org/10.23917/jiti.v24i01.8648>
- Revaldiwansyah, M. B., & Ernawati, D. (2021). Analisis Pengukuran Kinerja Supply Chain Management dengan Menggunakan Metode Supply Chain Operation Referance (SCOR) Berbasis ANP Dan OMAX (Studi Kasus pada PT. Karya Giri Palma). *JUMINTEN*, 2(3), 1–12. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i3.266>
- Sumarsono, S., & Muflihah, N. (2021). The Effect of Logistical-Crossfunctional Drivers on the Competitive Strategy of the Supply Chain of SMEs: A Case Study. *Jurnal Teknik Industri*, 22(1), 85–97. <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol22.No1.85-97>
- Suryaningrat, I. B., & Rosalia, P. A. (2022). Analisis Risiko Supply Chain Pada Pupuk Organik Kelompok Tani Tunas Harapan Menggunakan Metode HOR (House of Risk). *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 5(1), 45–56. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v5i1.550>
- Winursito, Y. C., Nugraha, I., Sari, R. N., Islami, M. C. P. A., & Dewi, S. (2022). Analisis Risiko Pada Rantai Pasok di PT X dengan Pendekatan House of Risk (HOR). *JUMINTEN*, 3(2), 37–48. <https://doi.org/10.33005/juminten.v3i2.329>
- Yulianti, R. T., Bustami, A., Atiqoh, N., & Anjellah, R. (2018). Studi Komparasi Penerapan Manajemen Risiko Produk Pembiayaan di Lembaga Keuangan Mikro Syariah. *JURNAL SYARIKAH: JURNAL EKONOMI ISLAM*, 4(1). <https://doi.org/10.30997/jsei.v4i1.1060>
- Zsidisin, G. A., & Ritchie, B. (2008). *Supply chain risk: A handbook of assessment, management, and performance*. Springer.