

Analisis risiko dalam *supply chain* proyek konstruksi menggunakan metode *supply chain management*

Aulia Dewi Ambarsari¹, Felicia Tria Nuciferani^{1,*}, Mohamad Ferdaus Noor Aulady¹,

Siti Choiriyah¹, Feri Harianto¹, Devi Indah Permatasari¹

¹ Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding authors: felicia@itats.ac.id

Submitted: 26 March 2025, Revised: 8 December 2025, Accepted: 20 December 2025

ABSTRACT: During the construction process of the Sidoarjo Funeral Home, there were problems related to material flow that eventually caused the work-time to deviate from the planned schedule. This condition indicates the necessary analysis and evaluation of risks that may appear due to material supply chain disruptions. This study aims to identify events and causes of risk in the material supply chain flow using the Supply Chain Operation Reference (SCOR) approach, as well as to formulate and prioritize effective and realistic risk mitigation strategies to improve Supply Chain Management (SCM) performance in the project. After identifying the risks, an analysis of risk causes was conducted, followed by the design of mitigation strategies. The prioritization of mitigation strategies was based on their effectiveness and implementation difficulty. The study identified 19 risk events and 20 risk causes that affected the supply chain flow. Eight mitigation strategies were proposed to address nine dominant risk causes, including developing and implementing SOPs as a communication system, enhancing material security protection, imposing penalties on relevant parties, creating an integrated system, improving coordination and communication with suppliers, establishing agreements with external parties, conducting employee training, and implementing a more rigorous worker selection process.

KEYWORDS: risk causes; risk management; risk mitigation; SCM; SCOR.

ABSTRAK: Pada proses pembangunan Rumah Duka Sidoarjo terdapat permasalahan dalam hal aliran material yang menyebabkan waktu pengerjaan tidak sesuai rencana. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis dan evaluasi risiko yang berpotensi muncul akibat gangguan supply chain material. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kejadian dan penyebab risiko pada aliran supply chain material dengan menggunakan pendekatan Supply Chain Operation Reference (SCOR), serta merumuskan dan memprioritaskan strategi mitigasi risiko yang efektif dan realistik untuk meningkatkan kinerja Supply Chain Management (SCM) pada proyek tersebut. Setelah mengidentifikasi risiko, dilakukan analisis terhadap penyebab risiko serta perancangan strategi mitigasi. Strategi mitigasi diprioritaskan berdasarkan efektivitas dan tingkat kesulitannya dalam implementasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 19 kejadian risiko dan 20 penyebab risiko pada aliran supply chain. Delapan usulan strategi untuk mengatasi 9 penyebab risiko dominan, yaitu membuat dan mengembangkan SOP sebagai sistem komunikasi, penambahan proteksi keamanan pada material, tindakan punishment kepada pihak terkait, membuat sistem yang terintegrasi, melakukan koordinasi dan komunikasi pada pihak supplier, pembuatan kesepakatan dengan pihak eksternal, melakukan training atau pelatihan, pemilihan pekerja yang lebih ketat.

KATA KUNCI: penyebab risiko; manajemen risiko; mitigasi risiko; SCM; SCOR.

© The Author(s) 2025. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

1. PENDAHULUAN

Setiap tahun, industri konstruksi mengalami perkembangan pesat yang ditunjukkan oleh peningkatan jumlah perusahaan di sektor ini. Untuk menghadapi persaingan pasar, perusahaan perlu meningkatkan daya saing, salah satunya dengan mengoptimalkan kinerja melalui penerapan *Supply Chain Management* (SCM) (Oktaviani, 2018). Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa SCM berkontribusi pada peningkatan kinerja proyek konstruksi. (Rani, 2025) menemukan bahwa pengelolaan rantai pasok yang lebih terstruktur

berkaitan dengan perbaikan kinerja waktu, biaya, dan mutu proyek. Hal ini menegaskan bahwa perbaikan *supply chain* material bukan sekadar aspek pendukung, tetapi menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan proyek. Menurut (Wirahadikusumah & Susilawati, 2010), *supply chain* dalam proyek memiliki struktur yang kompleks karena melibatkan berbagai pemasok dan pelanggan, sehingga koordinasi yang baik antar elemen, dari pemasok hingga pengguna akhir, menjadi kunci kelancaran distribusi material. Pada konteks yang lebih mutakhir, kajian *supply chain* di sektor konstruksi juga berkembang ke arah keberlanjutan. (Badi & Murtagh, 2019) menunjukkan bahwa green

supply chain management pada industri konstruksi terus berkembang dan masih menyimpan banyak peluang penelitian, termasuk dari sisi manajemen risiko.

(Chopra & Meindl, 2007) menjelaskan bahwa *supply chain* mencakup aktivitas *sourcing* di bagian hulu, transportasi barang, dan penetapan harga di bagian hilir. (Pujawan, 2005) menambahkan bahwa SCM adalah jaringan perusahaan yang terdiri dari *supplier*, *manufacturer*, *distributor*, dan *retailer* yang bekerja sama untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam jaringan ini, setiap komponen saling terhubung dan memiliki variabilitas yang dapat memengaruhi kinerja rantai pasok secara keseluruhan. (Pujawan & Mahendrawati, 2010) menekankan bahwa SCM merupakan upaya terintegrasi untuk mengelola aliran material, informasi, dan dana dari pemasok hulu hingga pelanggan akhir, sehingga gangguan pada satu titik dapat berdampak pada keseluruhan sistem. Sejalan dengan itu, (Christopher, 2011) menyatakan bahwa pengelolaan rantai pasok tidak hanya berkaitan dengan aliran material, tetapi juga menyangkut hubungan antarpelaku yang secara langsung memengaruhi kinerja proyek konstruksi.

Namun, dalam implementasinya, SCM tetap mengandung berbagai risiko yang dapat menghambat kelancaran rantai pasok dan berdampak pada operasional perusahaan (Wajdi et al., 2012). (Hendricks & Singhal, 2003) menunjukkan bahwa gangguan pada *supply chain* dapat menimbulkan dampak negatif jangka panjang dan tidak mudah dipulihkan. Di sektor konstruksi, (Wibowo & Sholeh, 2015) menganalisis kinerja *supply chain* pada proyek jalan menggunakan model SCOR dan menemukan bahwa kinerja rantai pasok masih berada pada kategori menengah sehingga masih memerlukan perbaikan. Fokus penerapan SCM pada proyek konstruksi juga tampak pada studi (Ramadian & Amrina, 2019) yang mengembangkan sistem pengukuran kinerja SCM pada proyek bangunan. Mereka menegaskan bahwa pengukuran kinerja rantai pasok diperlukan untuk mengidentifikasi titik lemah aliran material dan informasi sehingga perbaikan dapat diarahkan secara lebih tepat. Secara global, penelitian mengenai *supply chain risk management* (SCRM) juga berkembang pesat. (Emrouznejad et al., 2023) memetakan tema-tema utama SCRM, antara lain identifikasi dan penilaian risiko, strategi mitigasi, dan peran teknologi dalam pengelolaan risiko rantai pasok. Di sisi lain, beberapa studi telah menerapkan pendekatan terstruktur untuk mitigasi risiko rantai pasok, misalnya (Purnomo et al., 2021) yang menggunakan metode *House of Risk* untuk mengidentifikasi risiko dan menyusun strategi mitigasi pada rantai pasok kopi. Meskipun demikian, sebagian besar kajian tersebut masih berfokus pada sektor manufaktur dan argoindustri, sehingga penerapan SCRM berbasis

model SCOR pada proyek konstruksi bangunan khusus seperti rumah duka masih jarang ditemukan.

Dalam konteks Indonesia, praktik SCM pada industri konstruksi masih menghadapi berbagai kendala. (Sugihartanto, 2024) menunjukkan bahwa aspek seperti hubungan dengan pelanggan dan pemasok, keselarasan tujuan, serta berbagi informasi berpengaruh terhadap kinerja kontraktor, namun implementasinya belum sepenuhnya optimal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penguatan pengelolaan rantai pasok, termasuk dari sisi risiko, masih menjadi kebutuhan penting pada proyek konstruksi nasional.

Pada proses pembangunan Rumah Duka Sidoarjo yang dilaksanakan oleh PT Tata Bumi Raya, kondisi pandemi yang terjadi pada saat pelaksanaan proyek menyebabkan gangguan pada aliran material. Gangguan tersebut berujung pada ketidaksesuaian waktu penyelesaian pekerjaan dengan rencana awal. Kondisi ini mengindikasikan perlunya analisis dan evaluasi terhadap risiko yang berpotensi muncul akibat gangguan *supply chain* material, agar keterlambatan maupun ketidakefisienan serupa dapat diminimalkan pada proyek sejenis di masa mendatang.

Menurut (Waters, 2007), manajemen risiko *supply chain* merupakan proses sistematis yang mencakup identifikasi, analisis, dan pengelolaan risiko, baik dalam skala kecil maupun besar. Dalam konteks proyek konstruksi, pendekatan ini penting untuk memastikan setiap elemen dalam rantai pasok dapat beroperasi secara optimal dan tidak mengalami hambatan yang berpotensi merugikan proyek. Kajian-kajian sebelumnya terkait proyek rumah duka umumnya berfokus pada aspek manajemen proyek, metode pelaksanaan pekerjaan, atau pengembangan sistem informasi pelayanan kedukaan, dan belum secara spesifik membahas risiko *supply chain* material pada pembangunan rumah duka. Di sisi lain, berbagai penelitian mengenai SCM dengan pendekatan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) telah banyak diterapkan pada sektor manufaktur maupun konstruksi, namun belum diarahkan secara khusus pada konteks proyek rumah duka. Dengan demikian, belum ditemukan penelitian yang secara eksplisit menerapkan model SCOR untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko *supply chain* material pada proyek pembangunan rumah duka.

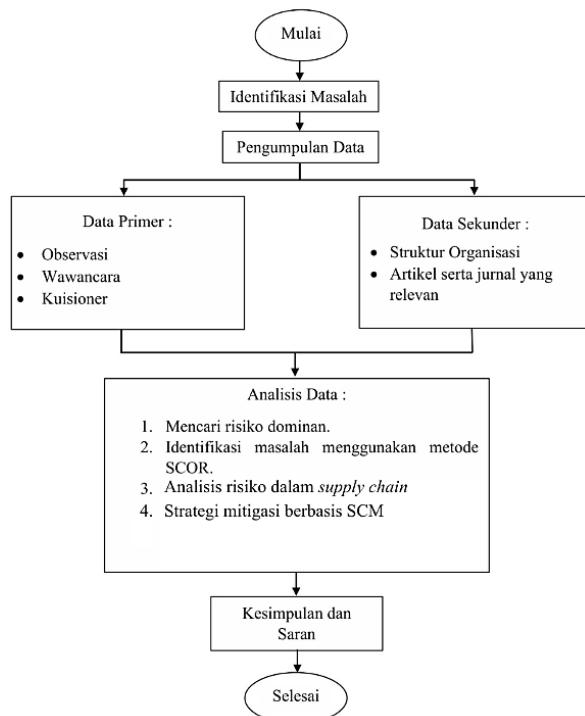
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan pada beberapa aspek, yaitu penerapan kerangka SCOR untuk menganalisis risiko *supply chain* material pada proyek pembangunan rumah duka yang belum banyak dikaji dalam literatur, serta perancangan strategi mitigasi risiko yang diprioritaskan berdasarkan efektivitas dan tingkat kesulitan implementasi, sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif bagi pelaku industri konstruksi. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko yang berpotensi mengganggu

supply chain material pada proyek pembangunan Rumah Duka Sidoarjo dengan menggunakan pendekatan SCOR, serta merumuskan dan memprioritaskan strategi mitigasi risiko yang mampu meminimalkan terjadinya gangguan pada *supply chain* material sehingga dapat mendukung peningkatan kinerja proyek secara keseluruhan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode campuran dengan dominasi kuantitatif. Pendekatan ini menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif mengenai risiko *supply chain* material dan strategi mitigasi (Creswell, 2014) pada proyek pembangunan Rumah Duka Sidoarjo. Data kualitatif diperoleh dari wawancara dan observasi lapangan, sedangkan data kuantitatif diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada responden yang terlibat dalam rantai pasok proyek.

Secara umum, tahapan penelitian mengikuti alur pada Gambar 1, dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis data (pemetaan dengan SCOR, identifikasi dan analisis risiko, hingga perumusan strategi mitigasi berbasis SCM), kemudian dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan dan penyusunan saran.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1 Narasumber dan Teknik Pengambilan Sampel

Pemilihan narasumber/responden dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan

kriteria tertentu yang dianggap paling mengetahui permasalahan dan kondisi *supply chain* pada proyek (Sugiyono, 2016). Kriteria responden pada penelitian ini yaitu responden yang *expert* sesuai bidang dan memiliki pengalaman lebih dari 5 tahun.

2.2 Jenis dan Sumber Data

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

a. Data Primer

1. Observasi lapangan: mengamati proses pemesanan, penerimaan, penyimpanan, dan distribusi material di Lokasi proyek. Hasil observasi digunakan untuk memetakan aktivitas *supply chain* dan mengidentifikasi titik-titik rawan risiko.
2. Wawancara: dilakukan secara semi-terstruktur dengan pihak *key person* (*project manager*, *site engineer*, dan staf lainnya) untuk menggali informasi mengenai permasalahan aliran material, penyebab gangguan, serta strategi penanganan yang selama ini dilakukan
3. Kuesioner: disusun berdasarkan hasil tinjauan Pustaka dan wawancara awal, kemudian diisi oleh responden untuk memberikan penilaian kuantitatif terhadap risiko dan strategi mitigasi.

b. Data Sekunder

1. Dokumen proyek: struktur organisasi proyek, jadwal pelaksanaan, *bill of quantity*, laporan kemajuan pekerjaan, dan dokumentasi terkait proses pengadaan material. Data ini digunakan untuk memahami konteks proyek serta mengaitkan risiko dengan keterlambatan atau ketidakefisiensian yang terjadi.
2. Artikel ilmiah, buku dan jurnal yang relevan mengenai SCM, manajemen risiko, dan metode SCOR. Data ini digunakan sebagai dasar teori dalam penyusunan indicator risiko dan penyusunan strategi mitigasi.

2.3 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dimana tekniknya dilakukan dengan pengelolaan kuisioner yang telah di dapatkan. Tahapan analisis data mengikuti alur pada bagan penelitian, yaitu:

- a. Pemetaan Aktivitas *Supply Chain*: Pemetaan aktivitas menggunakan metode SCOR yang membagi rantai pasok ke dalam proses *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* (Council, 2012). Berdasarkan data observasi, wawancara, dan dokumen proyek, disusun diagram alir *supply chain* material mulai dari pemasok hingga pemakaian di lapangan. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pelaku dan aliran material, menentukan titik-titik proses yang

berpotensi menimbulkan risiko, menjadi dasar pengelompokan risiko dalam analisis berikutnya.

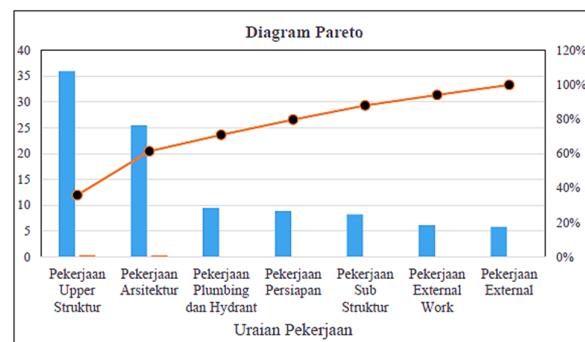
- b. Identifikasi Risiko: Dari tahap ini disusun daftar kejadian risiko dan penyebab risiko yang kemudian dikaitkan dengan tahapan SCOR. Setiap risiko diberi kode, deskripsi, lokasi proses (*plan, source, make, deliver, dan return*) , dan kategori.
 - c. Analisis Risiko dalam *Supply Chain*: Analisis dilakukan secara kuantitatif untuk menentukan risiko dominan. Responden diminta memberikan penilaian tingkat keparahan (*severity*) yang terjadi akibat dari kejadian risiko dan dampak yang ditimbulkan pada skala 1-10. Selanjutnya dilakukan penentuan risiko dominan sebagai risiko dengan nilai diatas rata-rata atau pada kategori sangat tinggi sesuai matriks risiko yang digunakan.
 - d. Strategi Mitigasi Risiko dalam SCM: Berdasarkan risiko dominan dan penyebabnya, disusun beberapa alternatif strategi mitigasi dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip SCM, seperti peningkatan koordinasi antar-stakeholder, perbaikan sistem informasi dan komunikasi, pengelolaan persediaan, serta penguatan hubungan dengan pemasok (Christopher, 2011). Setiap strategi mitigasi kemudian dinilai oleh responden ahli berdasarkan dua hal yaitu efektifitas dan Tingkat kesulitan implementasi. Efektifitas sejauh mana strategi tersebut mampu menurunkan kemungkinan atau dampak risiko. Tingkat kesulitan implementasi mempertimbangkan kebutuhan biaya, waktu, sumber daya, dan perubahan organisasi. Strategi dengan penilaian tertinggi diprioritaskan untuk direkomendasikan sebagai strategi mitigasi utama. Hasil perhitungan kuantitatif ini kemudian diinterpretasikan kembali dengan bantuan data kualitatif (hasil wawancara) untuk memastikan kelayakan dan kesesuaian dengan kondisi nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data didapatkan dari hasil wawancara dan juga penyebaran kuisioner dengan responden yang telah memenuhi kriteria.

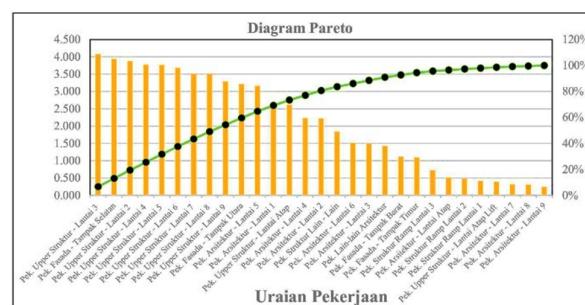
Penelitian ini berfokus pada penentuan risiko dominan dalam proyek konstruksi Rumah Duka di Sidoarjo khususnya yang berkaitan dengan aliran material, serta perumusan strategi mitigasi yang tepat. Untuk menentukan penyebab risiko utama, digunakan diagram Pareto yang mengurutkan faktor risiko dari kontribusi yang paling dominan hingga paling rendah.

Diagram pareto (Ariani, 2004) digunakan untuk mengurutkan data dari tertinggi ke terendah guna mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah utama yang perlu di selesaikan.



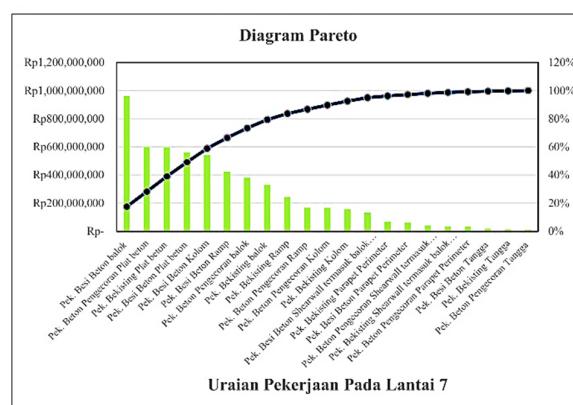
Gambar 2. Diagram Pareto I

Berdasarkan diagram pareto Gambar 2, maka dapat diketahui bahwa risiko-risiko dominan yang terjadi pada aliran material terjadi terutama pada pekerjaan struktur dan juga pekerjaan arsitektur.



Gambar 3. Diagram Pareto II

Analisis lebih lanjut pada diagram pareto Gambar 3 menunjukkan bahwa risiko terbesar terkonsentrasi pada pekerjaan *upper structure*. Untuk mengetahui material apa yang dominan pada pekerjaan tersebut maka perlu dilakukannya diagram pareto berdasarkan material yang ada pada pekerjaan struktur di lantai 7.

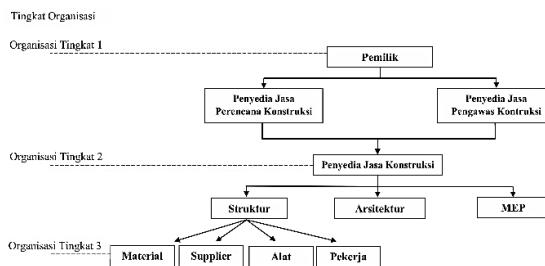


Gambar 4. Diagram Pareto III

Dari diagram Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa penelitian ini akan terfokuskan pada pekerjaan pembesian pada beton kolom di lantai 7.

3.1 Pola Supply Chain

Pola *supply chain* pada proyek Pembangunan Rumah Duka Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 5. Jalur instruksi dan aliran informasi bersifat dua arah, yaitu *bottom up* dan *top down*. Pada pemilihan *supplier* material besi pihak kontraktor menetapkan 3 *supplier* utama dan 1 *supplier* cadangan. Pihak *supplier* diwajibkan mampu memasokan material dari awal pekerjaan hingga selesai dan menyiapkan material dengan kualitas sesuai standar perencanaan.



Gambar 5. Pola *supply chain* proyek Rumah Duka Sidoarjo

Dari sisi pembahasan, pola *supply chain* Gambar 5 menunjukkan bahwa kontraktor telah berupaya membangun redundansi pemasok melalui penetapan *supplier* cadangan. Namun temuan risiko pada pekerjaan pembesian menunjukkan bahwa koordinasi antar pihak dalam praktiknya belum sepenuhnya optimal. Keterlambatan pengiriman, ketidaksesuaian spesifikasi material, dan kurangnya kejelasan informasi pemesanan masih berpotensi terjadi. Hal ini selaras dengan pandangan Wirahadikusuma (2010) bahwa kompleksitas jaringan pemasok dalam proyek konstruksi dapat menjadi sumber ketidakpastian apabila tidak didukung oleh sistem koordinasi dan komunikasi yang memadai.

3.2 Strategi Penanganan Material Besi

Strategi penanganan besi pada proyek dirangkum dalam bagan alir pada Gambar 6. Proses dimulai dari pemesanan material H-30 kepada *supplier* utama, yaitu *master steel* melaksanakan pengecekan internal terkait ketersediaan stok dan kesesuaian spesifikasi material dengan permintaan proyek.

Pada H-7 sebelum kebutuhan pemasangan di lapangan, material besi dikirim menuju Lokasi proyek, dilakukan pengecekan secara visual dan kuantitatif oleh petugas penerima di lapangan. Tahap berikutnya adalah pengecekan mandiri oleh pihak kontraktor, yang meliputi verifikasi dokumen misalnya kesesuaian spesifikasi dengan gambar kerja dan persyaratan teknis.

Apabila seluruh hasil pengecekan telah memenuhi standar, material besi kemudian masuk ke tahap proses fabrikasi di lapangan, seperti pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan sesuai detail

perencanaan sebelum dipasang pada elemen struktur terkait.



Gambar 6. Bagan alur proses pengadaan material besi

Pembahasan terhadap alur ini menunjukkan bahwa setiap tahapan memiliki potensi risiko tersendiri. Misanya, keterlambatan dalam penerbitan purchase order dapat memperpanjang lead time pengiriman, sementara pemeriksaan material yang tidak teliti dapat menyebabkan material di bawah standar terpasang di lapangan. Dalam konteks SCM, kelemahan di salah satu titik aliran proses akan mempengaruhi kinerja rantai pasok secara keseluruhan. Oleh karena itu, perbaikan prosedur pengadaan, kejelasan otorisasi, serta pemanfaatan sistem informasi yang terintegrasi menjadi penting untuk mengurangi peluang terjadinya risiko.

3.3 Pemetaan Aktivitas *Supply Chain* Berdasarkan Model SCOR

Tabel 1. Aktivitas *supply chain* berdasarkan SCOR

Proses	Aktivitas
<i>Plan</i>	Perencanaan kebutuhan material besi pada proyek
<i>Source</i>	Proses pengadaan
<i>Source</i>	Pemilihan <i>supplier</i> bahan baku
<i>Source</i>	Verifikasi spesifikasi bahan baku
<i>Source</i>	Penyimpanan material
<i>Make</i>	<i>Quality Control</i>
<i>Deliver</i>	Pemasangan Material
<i>Deliver</i>	Pemilihan mode pengiriman
<i>Return</i>	Pengembalian material ke <i>supplier</i>

Pembahasan hasil pemetaan menunjukkan bahwa sebagian besar masalah terkait aliran material besi muncul pada tahap *source*, *make* dan *deliver*. Pada Tabel 1 tahap *source*, risiko berkaitan dengan pemilihan *supplier* yang kurang selektif. Pada tahap *make*, risiko muncul akibat ketidaktepatan perencanaan kebutuhan harian dan mingguan, sehingga stok material di lapangan kadang berlebih dan kadang kurang. Pada tahap *deliver*, keterlambatan pengiriman dan kurangnya koordinasi jadwal dengan *supplier*

menjadi pemicu utama gangguan. Temuan ini menguatkan pentingnya penerapan pendekatan SCOR untuk mengidentifikasi titik-titik kritis dalam rantai pasok secara sistematis.

3.4 Identifikasi Risiko serta Penyebab Risiko

Penelitian ini memetakan 19 kejadian risiko dalam proyek pembangunan Rumah Duka Sidoarjo berdasarkan aktivitas SCOR. Identifikasi dilakukan melalui kuesioner kepada responden yang memenuhi kriteria. Seluruh kejadian risiko yang disusun dalam instrumen penelitian terkonfirmasi oleh responden (100%), yang menunjukkan bahwa daftar risiko tersebut relevan dengan kondisi nyata proyek.

Selanjutnya, dilakukan identifikasi agen risiko atau penyebab risiko berdasarkan kejadian yang telah terkonfirmasi. Data penyebab risiko diperoleh melalui wawancara dengan responden yang sama.

Berikut Tabel 2 merupakan hasil dari identifikasi risiko dan penyebab risiko serta nilai *severity* dan *occurrence* nya.

Tabel 2. Kejadian risiko serta penyebab risiko

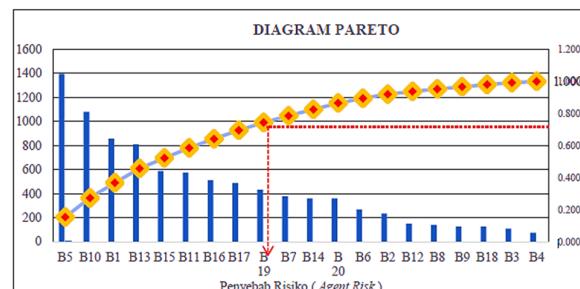
Kode	Kejadian Rissiko (<i>Risk Event</i>)	Nilai
A1	Kesalahan perhitungan dalam perencanaan kebutuhan stok material.	7
A2	Kesalahan perencanaan pada peralatan pendukung proyek.	6
A3	Perubahan kebijakan dari <i>supplier</i> .	5
A4	Perencanaan anggaran yang kurang tepat.	6
A5	Kesalahan presepsi kontrak kerjasama dengan <i>supplier</i> .	6
A6	Keterlambatan pengiriman bahan baku.	7
A7	Kualitas tidak sesuai	6
A8	Kuantitas tidak sesuai	6
A9	Harga tidak sesuai kontrak.	6
A10	Kecacatan produk.	6
A11	Kecelakaan kerja.	7
A12	Terjadi kecelakaan pada saat proses pemasangan.	7
A13	Gangguan keamanan saat pelaksanaan	8
A14	Kondisi waktu pelaksanaan yang buruk.	8
A15	Material rusak saat perjalanan	6
A16	Keterlambatan pengiriman	7
A17	Perubahan kebijakan <i>supplier</i> .	5
A18	Material rusak atau cacat	6
A19	Keterlambatan material pengganti dari <i>supplier</i> .	7
B1	Ketidak telitian dalam perencanaan.	5
B2	Kurangnya komunikasi internal perusahaan.	6
B3	Sistem manajemen yang kurang terintegritas	6
B4	Daftar harga kurang jelas dan akurat.	5

Kode	Kejadian Rissiko (<i>Risk Event</i>)	Nilai
B5	Terjadinya suatu <i>pandemic</i> .	5
B6	Kurangnya koordinasi dengan pihak <i>supplier</i> .	6
B7	Ketidakpastian <i>supplier</i> untuk mengirimkan material.	6
B8	Kerusakan bahan baku secara mendadak.	5
B9	Kurangnya alat transportasi.	6
B10	Material dibawah kualitas standar.	6
B11	<i>Supplier</i> kurang memperhatikan proses pengiriman	5
B12	Kesalahan inspeksi saat <i>loading</i> barang.	5
B13	Kurangnya koordinasi.	5
B14	Daftar harga kurang jelas dan akurat.	5
B15	Kurangnya penerapan K3.	7
B14	Daftar harga kurang jelas dan akurat.	5
B15	Kurangnya penerapan K3.	7

Berdasarkan hasil yang didapatkan seperti pada tabel diatas, gangguan *supply chain* tidak hanya dipicu oleh faktor eksternal seperti kondisi waktu pelaksanaan yang buruk, tetapi juga oleh faktor internal, misalnya perencanaan yang kurang teliti, penerapan K3 dan SOP yang rendah serta koordinasi yang lemah. Hal ini sejalan dengan pandangan (Waters, 2007) bahwa manajemen risiko *supply chain* harus mencakup sumber risiko internal dan eksternal, karena keduanya dapat berinteraksi dan memperbesar dampak gangguan terhadap proyek.

3.5 Evaluasi Risiko

Dalam tahap ini, evaluasi kejadian risiko untuk mengetahui penyebab risiko mana yang perlu diberi penanganan dengan menggambar diagram pareto. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 7 dalam bentuk diagram Pareto yang menggambarkan seluruh penyebab risiko yang ada.



Gambar 7. Diagram Pareto dari penyebab risiko

Dari seluruh penyebab risiko, terdapat sembilan agen risiko utama yang perlu ditangani untuk mengurangi dampaknya. Agen risiko tersebut meliputi pandemi, material di bawah standar, ketidaktelitian

perencanaan, kurangnya koordinasi, rendahnya penerapan K3 dan SOP, kelalaian supplier dalam pengiriman, pekerja tidak kompeten, serta kurangnya koordinasi dengan pihak eksternal.

Pembahasan hasil ini mengindikasi bahwa sebagian besar risiko dominan berkaitan dengan aspek koordinasi, kualitas material, dan kompetensi sumber daya manusia. Dengan kata lain, upaya mitigasi tidak cukup hanya dengan menambah jumlah *supplier* atau memperbesar stok pengaman, tetapi juga perlu menyentuh perbaikan prosedur kerja, peningkatan komunikasi, dan penguatan kapasitas SDM. Hal ini konsisten dengan prinsip SCM yang menekankan pentingnya integrasi proses dan kolaborasi antar-stakeholder untuk menciptakan rantai pasok yang tangguh.

3.6 Strategi Mitigasi berbasis SCM

Berdasarkan sembilan penyebab risiko dari diagram Pareto, direkomendasikan strategi penanganan untuk mengurangi dampaknya. Pada Tabel 3 berikut merupakan strategi penanganan yang sesuai berdasarkan sembilan penyebab risiko dominan.

Tabel 3. Rancangan strategi penanganan

No.	Tindakan Mitigasi	Kode
1.	Tindakan <i>punishment</i> kepada pihak terkait	P1
2.	Membuat sistem yang terintegrasi	P2
3.	Membuat dan mengembangkan SOP sebagai sistem komunikasi	P3
4.	Melakukan <i>training</i> atau pelatihan	P4
5.	Pemilihan pekerja yang lebih ketat	P5
6.	Pembuatan kesepakatan dengan pihak eksternal	P6
7.	Melakukan koordinasi dan komunikasi pada pihak <i>supplier</i>	P7
8.	Penambahan proteksi keamanan pada material	P8

Dari sisi prioritas, strategi yang memiliki nilai efektivitas tinggi dengan tingkat kesulitan implementasi sedang adalah: pengembangan SOP sebagai sistem komunikasi, penguatan koordinasi dengan *supplier*, pengembangan sistem informasi yang terintegrasi, serta pelaksanaan pelatihan bagi pekerja. Strategi-strategi ini selaras dengan pendekatan SCM yang menekankan pentingnya transparansi informasi, keandalan arus material, dan peningkatan kapabilitas SDM. Sementara itu, strategi seperti pemberian *punishment* dan pengetatan seleksi pekerja memerlukan dukungan kebijakan manajemen dan dapat berimplikasi pada hubungan kerja, sehingga meskipun efektif, tingkat kesulitannya dinilai lebih tinggi.

Secara keseluruhan, pembahasan pada bagian ini menunjukkan bahwa penggunaan kerangka SCOR untuk mengidentifikasi risiko, dikombinasikan dengan pendekatan SCM dalam penyusunan strategi mitigasi,

mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai titik-titik kritis dalam aliran *supply chain* material serta alternatif solusi yang aplikatif bagi manajemen proyek.

Dan pada Tabel 4 menunjukkan hasil penilaian korelasi dan kecenderungan bentuk respon mitigasi untuk masing-masing strategi.

Tabel 4. Hasil penilaian korelasi

Penyebab Risiko	Strategi Penanganan							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
B5						9		
B10								9
B1	9							
B13		9	3					
B15	9				3	1		
B11							9	9
B16	9		3					
B17					3	3		
B19							9	

Berdasarkan 8 tindakan mitigasi yang ada, Sebagian besar respon yang diberikan adalah mengurangi penyebab risiko tersebut hal ini berdasarkan 6 respon dari tindakan mitigasi yang ada. Untuk respon lain yang diberikan yaitu 1 tindakan mitigasi dengan respon dihindari serta 1 tindakan mitigasi dengan respon dialihkan.

Tabel 5. Respon risiko terhadap tindakan mitigasi

No.	Kode	Respon Mitigasi
1.	P3	Mengurangi
2.	P8	Mengalihkan
3.	P1	Mengurangi
4.	P2	Mengurangi
5.	P7	Mengurangi
6.	P6	Menghindari
7.	P4	Mengurangi
8.	P5	Mengurangi

Strategi P8 yang merespon risiko dengan cara “Mengalihkan” dapat berupa pelibatan pihak ketiga (misalnya asuransi atau jasa keamanan) sehingga sebagian risiko kerusakan atau kehilangan material tidak sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor. Sementara itu, Tabel 5 strategi P6 dengan respon “Menghindari” diwujudkan melalui pembuatan kesepakatan yang lebih tegas dengan pihak eksternal, sehingga proyek dapat menghindari pola kerja sama yang berisiko tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, serta mengacu pada tujuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mengidentifikasi 19 risiko dalam aliran *supply chain* proyek konstruksi menggunakan metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR). Risiko tersebut terdiri dari 5 risiko pada tahap *plan*, 4 risiko pada tahap *source*, 5 risiko

pada tahap *make*, 3 risiko pada tahap *deliver*, dan 2 risiko pada tahap *return*. Selain itu, ditemukan 20 penyebab risiko yang berkontribusi terhadap gangguan dalam *supply chain*.

Selanjutnya berdasarkan analisis tingkat dampak (*severity*) dan probabilitas kejadian (*occurrence*), dilakukan pemetaan risiko menggunakan diagram Pareto untuk menentukan prioritas penyebab risiko yang perlu segera ditangani. Hasil perhitungan menunjukkan terdapat 9 penyebab risiko utama yang memerlukan mitigasi. Untuk menekan potensi risiko tersebut, direkomendasikan 8 strategi mitigasi, yaitu mengembangkan SOP sebagai sistem komunikasi (P3), penambahan proteksi keamanan pada material (P8), tindakan *punishment* kepada pihak terkait (P1), membuat sistem yang terintegrasi (P2), melakukan koordinasi dan komunikasi pada pihak supplier (P7), pembuatan kesepakatan dengan pihak eksternal (P6), melakukan *training* atau pelatihan (P4), pemilihan pekerja yang lebih ketat (P5).

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada, beberapa saran yang dapat diajukan untuk penelitian maupun praktik selanjutnya untuk pihak industry adalah disarankan agar manajemen proyek segera menyusun dan menerapkan SOP tertulis yang jelas terkait proses pemesanan, penerimaan, penyimpanan, dan distribusi material, serta memastikan SOP tersebut dipahami dan dipatuhi oleh seluruh pihak terkait. Sedangkan untuk penelitian selanjutnya dapat memperluas objek kajian ke proyek-proyek sejenis di lokasi berbeda atau jenis bangunan lain, sehingga diperoleh perbandingan pola risiko dan strategi mitigasi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. W. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. ANDI.
- Badi, S., & Murtagh, N. (2019). Green supply chain management in construction: A systematic literature review and future research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 223, 312–322.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation. In *Das Summa Summarum des Management* (pp. 265–275). Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5_22
- Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management* (4th ed.). Financial Times/Prentice Hall.
- Council, S. C. (2012). *Supply chain operations reference (SCOR) model*. Supply Chain Council.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE.
- Emrouznejad, A., Yang, G.-L., & Sadiq, R. (2023). A content analysis of supply chain risk management: Themes and future research directions. *Annals of Operations Research*.
- Hendricks, K. B., & Singhal, V. R. (2003). The effect of supply chain glitches on shareholder wealth. *Journal of Operations Management*, 21(5), 501–522.
- Oktaviani, Z. Cut. (2018). *Kajian Kinerja Supply Chain pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*. Institut Teknologi Bandung.
- Pujawan, I. Nyoman. (2005). *Supply Chain Management* (Pertama). Guna Widya.
- Pujawan, I. Nyoman., & Mahendrawati, E. R. (2010). *Supply chain management* (2nd ed.). Guna Widya.
- Purnomo, B. H., Suryadharma, B., & Al-hakim, R. G. (2021). Risk mitigation analysis in a supply chain of coffee using House of Risk method. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 10(2), 111–124. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2021.010.02.3>
- Ramadian, D., & Amrina, E. (2019). Sistem pengukuran kinerja supply chain management pada proyek konstruksi. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 18(1), 75–85. <https://doi.org/10.25077/josi.v18.n1.p75-85.2019>
- Rani, H. A. (2025). The impact of supply chain management on construction performance. *Teras Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 45–55.
- Sugihartanto, D. (2024). Praktik supply chain management pada industri konstruksi di Indonesia: Tinjauan empiris. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 13(1), 1–10.
- Sugiyono, A. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wajdi, M. F., Setyawan, A. A., Syamsudin, & Isa, M. (2012). Manajemen Risiko Bisnis Umkm Di Kota Surakarta. *BENEFIT Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 16(2), 116–126.
- Waters, C. D. J. (2007). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics* (First published). Kogan Page Limited.
- Wibowo, M. A., & Sholeh, M. N. (2015). The analysis of supply chain performance measurement at construction project. *Procedia Engineering*, 125, 25–31.
- Wirahadikusumah, R. D., & Susilawati, S. (2010). Pola Supply Chain pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(3), 107–122. <https://doi.org/10.5614/jts.2006.13.3.1>