



Analisis Risiko Rantai Pasok Menggunakan Metode House Of Risk (HOR) pada CV. Padaidi

**Andi Fajaruddin L Pettawali¹, Zafitri Zainuddin², Jacky Cahaya Saputra³,
Dana Nasihardani⁴, Hendri Pujianto⁵**

^{1,2,3} Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1, RT.4/RW.1, Joglo, Kec. Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650
Email: fajarpettawali029@gmail.com

⁴ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
Jl. Inspeksi Kalimalang No. 9 Cikarang, Jawa Barat 17530
Email: dananasihardani@pelitabangsa.ac.id

⁵ Teknik Pembuatan Kain Tenun, Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil,
Jl. Ki Hajar Dewantara, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126
Email: hendrip@ak-tekstil.ac.id

Abstract

Business competition today does not only occur between individual companies, but also between business networks. Companies are required to not only produce quality products, but also provide significant added value and implement the right strategy to survive in the increasingly fierce competition. An effective strategy includes various aspects, such as planning, production, and delivery of products to consumers, all of which are important parts of supply chain management. This research was conducted at CV. Padaidi Center for Small and Medium Industries (IKM) Furniture Morowali, Central Sulawesi, which is engaged in the production of furniture, including chairs, tables, cabinets, and other products, with the aim of meeting consumer needs and remaining competitive. To achieve this goal, the company needs good supply chain strategy planning, including the identification of risks that may arise and their effective management. This research uses the House of Risk (HOR) method to determine priorities in risk management strategies, while the identification of business activities is carried out using the Supply Chain Operation Reference (SCOR) method, which is then continued with risk analysis in each activity. Not many studies have combined the HOR and SCOR methods, and the novelty of this research lies in the combination of the two methods, especially in the IKM Furniture sector. The research identified 19 risk events and 20 risk agents that can affect the smoothness of the supply chain. The results of the research can contribute to designing more effective risk mitigation strategies, in order to improve the resilience and efficiency of the company's supply chain.

Keywords: Operational Risk, Risk Mapping, House of Risk, Aggregate Risk Potential

Abstrak

Persaingan bisnis saat ini tidak hanya terjadi antara perusahaan secara individual, tetapi juga antara jaringan bisnis. Perusahaan dituntut untuk tidak hanya menghasilkan produk yang berkualitas, tetapi juga memberikan nilai tambah yang signifikan dan menerapkan strategi yang tepat untuk bertahan dalam persaingan yang semakin ketat. Strategi yang efektif mencakup berbagai aspek, seperti perencanaan, produksi, dan pengiriman produk ke konsumen, yang semuanya merupakan bagian penting dari manajemen rantai pasok. Penelitian ini dilakukan di CV. Padaidi Sentra Industri Kecil Menengah (IKM) Mebel Morowali, Sulawesi Tengah, yang bergerak dalam produksi mebel, termasuk kursi, meja, lemari, dan produk lainnya, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan tetap bersaing. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan membutuhkan perencanaan strategi rantai pasok yang baik, termasuk identifikasi risiko yang mungkin timbul serta pengelolaannya yang efektif. Penelitian ini menggunakan metode House of Risk (HOR) untuk menentukan prioritas dalam strategi penanganan risiko, sementara identifikasi aktivitas bisnis dilakukan dengan metode Supply Chain Operation Reference (SCOR), yang kemudian dilanjutkan dengan analisis risiko di setiap aktivitas. Belum banyak penelitian yang menggabungkan metode HOR dan SCOR, dan kebaharuan penelitian ini terletak pada kombinasi kedua metode tersebut, khususnya pada sektor IKM Furniture. Penelitian mengidentifikasi 19 kejadian risiko dan 20 agen risiko yang dapat mempengaruhi kelancaran rantai pasok. Hasil penelitian dapat memberikan kontribusi dalam merancang strategi mitigasi risiko yang lebih efektif, guna meningkatkan ketahanan dan efisiensi rantai pasok perusahaan.

Kata kunci: Risiko Operasional, Pemetaan Risiko, House of Risk, Potensi Risiko Agregat, Supply Chain Operation Reference (SCOR)

Pendahuluan

Persaingan bisnis merupakan konsekuensi alami dari dinamika kegiatan ekonomi dalam sektor industri, terutama pada bidang manufaktur yang memiliki tingkat kompetisi tinggi. Pada masa kini, dinamika persaingan bisnis tidak lagi terbatas pada kompetisi antarperusahaan secara individual, melainkan telah berkembang menjadi persaingan antarjaringan bisnis yang saling terintegrasi (Nasihardani & Pujiyanto, 2024). Perusahaan dituntut untuk tidak sekadar memproduksi produk berkualitas, tetapi juga menciptakan nilai tambah serta menerapkan strategi yang efektif agar mampu mempertahankan eksistensinya di tengah intensitas persaingan yang tinggi (Sintani et al., 2023). Strategi yang efektif mencakup berbagai dimensi operasional, mulai dari tahap perencanaan, proses produksi, hingga distribusi produk kepada konsumen. Aktivitas-aktivitas tersebut merupakan komponen integral dari manajemen rantai pasokan (Akyuz & Gursay, 2020). Dengan memiliki supply chain yang efektif, perusahaan dapat mengoptimalkan aliran barang atau jasa dari pemasok ke konsumen akhir dengan biaya yang rendah dan waktu pengiriman yang cepat (Issaoui et al., 2022). Hal ini membantu meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi biaya operasional, dan memberikan nilai tambah bagi Perusahaan (Lim et al., 2020).

Rantai pasok mencakup berbagai elemen utama, antara lain pemasok, produsen, distributor, peritel, serta konsumen. Struktur rantai pasok bersifat kompleks karena melibatkan sejumlah pihak yang saling berinteraksi dalam proses operasionalnya (R. Fu et al., 2021). Kondisi tersebut menghadirkan tantangan tersendiri bagi perusahaan dalam mengelola proses bisnisnya, khususnya supply chain. Pengelolaan strategi rantai pasok yang optimal memungkinkan perusahaan untuk mempertahankan keberlanjutan operasionalnya serta meningkatkan daya saing di lingkungan industri yang kompetitif saat ini (Al-Shammari, 2023). Tujuan utama rantai pasok adalah mewujudkan integrasi yang efisien antara pemasok, pabrik, gudang, dan titik distribusi, sehingga produk dapat diproduksi serta disalurkan dalam jumlah, lokasi, dan waktu yang tepat (Zhou et al., 2023). Dalam penerapan strategi yang efektif, perusahaan tidak terlepas dari potensi munculnya berbagai risiko yang dapat mengganggu kelancaran serta

keberlangsungan proses bisnis yang dijalankan. Risiko dapat diartikan sebagai potensi munculnya dampak negatif yang berasal dari suatu peristiwa atau kondisi tertentu (Mahmoud et al., 2020).

CV. Padaidi Sentra Industri Kecil Menengah (IKM) Furniture Morowali, Sulawesi Tengah, yang bergerak di bidang produksi furniture, sering menghadapi berbagai permasalahan dalam rantai pasoknya. Salah satu tantangan utama adalah ketidakpastian permintaan konsumen, yang mengakibatkan kesulitan dalam memastikan ketersediaan bahan baku yang memadai. Ketidakpastian ini tidak hanya menyebabkan gangguan pada proses produksi, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas layanan kepada pelanggan akibat keterlambatan pemenuhan pesanan. Dampaknya meliputi peningkatan biaya operasional akibat pembelian bahan baku mendesak, penumpukan inventaris saat permintaan menurun, hingga risiko kehilangan pelanggan karena ketidakstabilan pasokan. Oleh karena itu, diperlukan langkah perbaikan yang terencana dan sistematis untuk meminimalisir risiko dalam rantai pasok perusahaan. Dengan perbaikan tersebut, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, menjaga kepuasan pelanggan, dan memperkuat daya saing di pasar industri furniture (W. Fu et al., 2023).

Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan perbaikan pada sistem manajemen rantai pasok dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR) dan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR). Penerapan kedua metode tersebut dapat membantu mengenali dan mengurangi risiko yang muncul, sehingga meningkatkan efisiensi dan ketahanan rantai pasok perusahaan dalam menghadapi perubahan pasar. *House of Risk* (HOR) adalah metode yang berfungsi untuk menganalisis dan mengelola risiko dalam rantai pasok. Metode ini menggabungkan prinsip *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *House of Quality* (HOQ). HOR memiliki dua tahap: tahap pertama bertujuan untuk mengidentifikasi kejadian risiko dan agen risiko, serta menilai tingkat keparahan dan kemungkinan risiko tersebut terjadi. Tahap kedua merancang strategi mitigasi guna menangani risiko yang teridentifikasi, dengan tujuan mengurangi dampak negatif terhadap operasional perusahaan (Rizqi & Khairunisa, 2020). *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) adalah model yang dirancang

untuk meningkatkan performa rantai pasok dengan menyediakan kerangka kerja untuk analisis, perencanaan, dan pengelolaan proses-proses dalam rantai pasok.

Perusahaan dapat mengenali area yang perlu ditingkatkan dan mengoptimalkan aliran informasi serta material dalam rantai pasok. Kedua metode ini bekerja secara komplementer dalam meningkatkan ketahanan dan efisiensi rantai pasok dengan cara mengidentifikasi risiko dan merencanakan mitigasi yang efektif (Alshawabkeh et al., 2022). Temuan penelitian Ulfah (2021) mengidentifikasi kejadian risiko yang menghambat rantai pasok, seperti keterlambatan pengiriman bahan baku dan ketidaksesuaian kualitas untuk memberikan usulan langkah mitigasi dalam menurunkan dampak dari risiko-risiko tersebut dengan metode HOR (*House of Risk*). Temuan Amarta et al (2023) menggunakan *House of Risk* (HOR) dalam mengidentifikasi *risk event*, *risk agent* dan menentukan pilihan strategi mitigasi risiko yang efektif sesuai dengan nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD) guna mencegah kerugian dalam proses produksi. Hasilnya menemukan risiko seperti ketidaksesuaian kualitas kayu dan ketidaklengkapan dokumen legalitas. Model HOR juga digunakan oleh (Kaba M. Genta & Wicaksono Purnawan, 2020) untuk menganalisis risiko dalam proses pengadaan material di perusahaan mebel besar dan merumuskan strategi mitigasi untuk menangani risiko-risiko yang telah diidentifikasi. Penelitian (Anindyanari & Puspitasari, 2023) menggunakan HOR dan SCOR untuk mengidentifikasi kejadian serta agen risiko yang muncul selama proses operasi rantai pasok dan memberikan rekomendasi solusi untuk mengatasinya. *House of Risk* (HOR) digunakan dalam menentukan nilai relatif dari setiap agen risiko beserta strategi mitigasinya, penelitian ini menerapkan kerangka.

Sedangkan, *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) digunakan untuk mengenali peristiwa dan agen risiko tersebut. Sepanjang pengetahuan kami belum banyak yang mengkombinasikan metode dan model tersebut dan kebaharuan penelitian ini adalah mengkombinasikan metode HOR dan SCOR, khususnya pada IKM Furniture. Pada penelitian sebelumnya hanya menganalisa risiko-risiko rantai pasok saja dan merangking strategi mitigasi risiko tanpa memberikan bagaimana implementasi usulan mitigasi risiko terbaik yang dapat dilakukan, sedangkan pada penelitian ini adalah penggabungan metode HOR dan model SCOR sampai memberikan cara implementasi terbaik dari usulan mitigasi risiko sesuai dengan

perangkingannya. Kombinasi metode HOR dan model SCOR menghasilkan pendekatan yang menyeluruh dalam mengelola risiko pada rantai pasok. SCOR berperan dalam memetakan serta menganalisis kinerja, sedangkan HOR lebih menitikberatkan pada identifikasi dan pengelolaan risiko. Oleh karena itu, mengintegrasikan metode dan model ini menjadi langkah krusial untuk mencapai keberhasilan operasional dalam manajemen rantai pasok (Atho et al., 2022).

Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menangani risiko rantai pasok dengan mengidentifikasi risiko dan menentukan prioritas sumber risiko yang dapat ditimbulkan beserta prioritas strategi penanganan pada proses bisnis dengan model *House of risk*. HOR digunakan dalam penetapan prioritas risiko serta strategi mitigasi (Hosianna et al., 2021) dan Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) digunakan dalam penyusunan kerangka acuan manajemen rantai pasok yang terstruktur. Pertama, SCOR menawarkan kerangka standar yang memudahkan komunikasi dan kolaborasi antara perusahaan. Kedua, model ini mencakup lima proses utama: *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return* yang memastikan integrasi menyeluruh dari semua aspek rantai pasok. Ketiga, SCOR dilengkapi dengan metrik kinerja yang spesifik untuk mengukur efisiensi dan efektivitas setiap proses, memungkinkan perusahaan melakukan *benchmarking* dengan standar industri. Keempat, fleksibilitas SCOR memungkinkan penyesuaian berdasarkan kebutuhan spesifik industri, mendukung peningkatan berkelanjutan dalam kinerja rantai pasok (Maas et al., 2023).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di CV. Padaidi Sentra Industri Kecil dan Menengah (IKM) Furniture Morowali, Sulawesi Tengah yang berlokasi di desa Bente, Kecamatan Bungku Tengah, yang merupakan unit usaha yang bergerak dibidang furniture, yang memproduksi semua jenis furniture diantaranya kursi, meja, lemari dan lain-lain, dimana bahan baku utamanya adalah produk kayu. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara, observasi langsung meliputi proses produksi operator di lantai pabrik dan aktivitas rantai serta wawancara mendalam dengan manajer, supervisor, dan operator, yang kemudian dilanjutkan dengan penilaian menggunakan kuesioner. Pengolahan data diawali dengan pemetaan aktivitas rantai pasok perusahaan dengan metode SCOR yang terdiri dari *Plan*, *Source*, *Make*, *Delivery*, dan

Return(Cindy et al., 2022). Dari aktivitas proses bisnis perusahaan tersebut diidentifikasi risiko-risiko yang terjadi dan yang berpotensi terjadi. Setiap risiko dianalisis lebih lanjut untuk menemukan agen risiko dan konsekuensi yang ditimbulkan oleh risiko tersebut. Selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan pembobotan untuk mengetahui tingkat keparahan dari masing-masing risiko; kemungkinan terjadinya agen risiko; dan nilai korelasi antara kejadian risiko dengan agen risiko (penyebab). Tahap selanjutnya adalah perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) untuk menentukan ranking dan prioritas risiko, yaitu menentukan urutan prioritas agen risiko yang penting untuk dimitigasi (Paillin & Tupan, 2021). Penentuannya menggunakan Diagram Pareto, dimana agen risiko yang mendominasi 80% berarti harus dimitigasi (Krewski et al., 2022). Dengan demikian HOR 1 selesai hingga penentuan nilai ARP. HOR 2 bertujuan untuk perencanaan strategi mitigasi, yang memberikan panduan bagi perusahaan mengenai agen risiko mana yang harus dimitigasi terlebih dahulu berdasarkan keefektifan dan kemudahan pelaksanaannya berdasarkan nilai rasio efektivitas terhadap kesulitan yang masing-masing diberi bobot. Sebelum memulai perhitungan, peneliti harus mengidentifikasi tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk memitigasi agen risiko di perusahaan. Satu tindakan dapat menyelesaikan beberapa agen risiko, dan satu agen risiko dapat diselesaikan dengan beberapa tindakan, sehingga pembobotan sangat berguna dalam langkah ini. Hasil dari metode *House of Risk* adalah menentukan strategi mitigasi yang harus dilakukan terlebih dahulu oleh perusahaan (Liansari et al., 2020).

Hasil dan Pembahasan

CV. Padaidi yang merupakan unit usaha yang bergerak dibidang furniture, yang memproduksi segala jenis furniture baik kursi, meja, lemari dan lain-lain, dimana bahan baku utamanya adalah produk kayu. Identifikasi risiko dilakukan untuk mengetahui risiko-risiko yang terjadi pada aktivitas perusahaan yang berpotensi terjadi dan dapat mempengaruhi aktivitas rantai pasok perusahaan. Identifikasi dilakukan berdasarkan aktivitas rantai pasok metode SCOR yang terdiri dari *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. Identifikasi risiko dilakukan dengan melakukan wawancara kepada divisi yang terkait dengan proses bisnis perusahaan. Berdasarkan aktivitas rantai pasok pada Tabel 1, dilakukan identifikasi kejadian risiko dan agen risiko dilakukan serta penilaian tingkat keparahan, kejadian, dan nilai korelasi.

Tabel 2 berisi identifikasi kejadian risiko, dan Tabel 3 berisi data yang merupakan identifikasi agen risiko. Tabel 2 berisi daftar kejadian risiko yang telah diidentifikasi pada setiap tahap proses utama dalam rantai pasok, mulai dari perencanaan hingga penanganan produk yang dikembalikan. Setiap kejadian risiko diberikan kode unik, Ini adalah praktik penting untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam mengelola risiko. Kode ini berfungsi sebagai alat identifikasi yang jelas, memudahkan tim dalam merujuk, mengelompokkan, dan menganalisis risiko secara sistematis, seperti E1 hingga E18, yang memudahkan dalam pelacakan dan analisis (Nanda et al., 2020). Contoh risiko meliputi kesalahan perhitungan bahan baku (E1), keterlambatan bahan baku dari pemasok (E5), dan kerusakan produk saat pengiriman (E16). Tabel 3 menampilkan agen risiko, yaitu faktor penyebab yang dapat memicu atau meningkatkan kemungkinan terjadinya risiko. Setiap agen risiko juga memiliki kode unik, dari A1 hingga A20, untuk memudahkan identifikasi. Beberapa agen risiko termasuk komunikasi yang buruk dengan pemasok (A1), mesin yang tidak terawat (A7), dan kelangkaan bahan baku (A11). Untuk penjelasan Tabel 2 berisi kejadian risiko dan Tabel 3 berisi data yang merupakan agen risiko.

Tabel 1. Pemetaan Aktivitas Rantai Pasokan CV. Padaidi dalam Model SCOR

Proses Utama	Sub Proses	
<i>plan</i>	1	Perencanaan dalam proses pengadaan bahan baku
	2	Perencanaan dalam kegiatan proses produksi
	3	Perencanaan Distribusi
<i>Source</i>	1	Proses pengadaan bahan baku
	2	Pemeriksaan terhadap bahan baku yang diterima
<i>make</i>	1	Proses produksi
	2	Pengujian kualitas produk
<i>Delivery</i>	1	Pengiriman produk ke konsumen
<i>return</i>	1	Menangani produk yang dikembalikan oleh konsumen
	2	Pengembalian bahan baku kepada pemasok

Setelah dilakukan identifikasi, selanjutnya dilakukan penilaian tingkat severity yaitu tingkat keparahan dari suatu kejadian risiko dan penilaian occurrence yaitu tingkat peluang terjadinya suatu kejadian risiko dengan skala masing-masing 1-10. Setelah itu, dilakukan penilaian, Setelah itu dilakukan penilaian relationship yaitu hubungan antara risk event dengan risk agent penilaian

korelasi ini dilakukan menggunakan skala 0, 1, 3, 9 dari yang tidak ada korelasi, korelasi lemah, korelasi sedang, hingga korelasi kuat. dapat dilihat pada Tabel 4. Agen risiko berdasarkan nilai potensi agen risiko dan peringkatnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan perhitungan Aggregate Risk Potential pada HOR 1, maka dibuatlah diagram Pareto untuk mengetahui risk agent yang berpengaruh dalam menimbulkan risiko pada sistem. Sesuai dengan prinsip diagram Pareto 80-20, maka prioritas masalah yang harus diselesaikan adalah masalah dengan persentase sampai dengan 80% dan dapat dilihat pada tabel 6. Diagram pareto mendapatkan 6 agen risiko yang merupakan penyebab utama dalam aktivitas. penyebab utama dalam aktivitas. Berdasarkan risk agent yang didapatkan, maka terdapat Preventive Action yang dapat diterapkan dalam aktivitas untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

Preventive Action ditentukan pada tahap HOR 2 melalui pemetaan agen risiko prioritas ke strategi penanganan, pemberian bobot hubungan, serta perhitungan TRP untuk menetapkan strategi yang paling efektif dan layak diprioritaskan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 7. Kemudian matrik korelasi antara risk agent dan preventive action dipetakan dalam HOR 2, seperti yang tertera pada tabel 8.

Berdasarkan hasil perhitungan rasio efektivitas terhadap tingkat kesulitan (ETD), maka diperoleh tindakan pencegahan dengan urutan sebagai berikut yang ditunjukkan pada tabel 9.

Urutan prioritas ini kemudian memberikan arahan bagi perusahaan mengenai langkah-langkah yang perlu yang perlu dilakukan untuk mengatasi agen risiko tersebut guna mencegah terjadinya kejadian risiko pada proses di CV. Padaidi.

Tabel 2. Kejadian Risiko

Proses Utama		Sub Proses	Kejadian Risiko (Severity)	Kode
<i>plan</i>	1	Perencanaan dalam proses pengadaan bahan baku Pengadaan bahan baku	Kesalahan perhitungan bahan baku	E1
	2	Perencanaan produksi Perencanaan dalam kegiatan proses produksi	Perubahan rencana produksi	E2
	3	Perencanaan Distribusi	Ketidakpastian pesanan dari konsumen	E3
<i>Source</i>	1	Proses pengadaan bahan baku	Pemasok tidak dapat memenuhi permintaan bahan baku	E4
			Keterlambatan bahan baku dari pemasok	E5
	2	Pemeriksaan terhadap bahan baku yang diterima	Penerimaan bahan baku tidak sesuai dengan spesifikasi	E6
			Kesalahan dalam memeriksa kualitas bahan baku	E7
<i>make</i>	1	Proses produksi	Kecelakaan kerja	E8
			Stok bahan baku tidak mencukupi	E9
			Penundaan proses produksi	E10
			Proses produksi terhenti	E11
			Mesin/peralatan rusak	E12
			Produk rusak/cacat	E13
<i>Delivery</i>	1	Pengiriman produk ke konsumen	Keterlambatan pengiriman produk	E14
			Produk tidak sesuai dengan permintaan konsumen	E15
			Produk rusak dalam perjalanan	E16
<i>return</i>	1	Menangani produk yang dikembalikan oleh konsumen	Produk rusak dikembalikan oleh konsumen	E17
	2	Pengembalian bahan baku kepada pemasok	Keterlambatan penggantian bahan baku oleh pemasok	E18

Tabel 3. Agen Risiko

Agen Risiko	Kode
Komunikasi yang buruk dengan pemasok	A1
Kebutuhan bahan baku khusus	A2
Ketidakpastian jumlah pesanan dari konsumen	A3
Tidak ada prosedur K3	A4
Keterlambatan kedatangan bahan baku	A5
Bahan baku habis	A6
Mesin yang tidak terawat	A7
Keterbatasan APD	A8
Ketidakmampuan pemasok untuk memenuhi bahan baku	A9
Prosedur SOP yang kurang baik	A10
Kelangkaan bahan baku	A11
Kerusakan produk dalam perjalanan	A12
Penyesuaian dengan permintaan konsumen	A13
Kerusakan bahan baku	A14
Kesalahan proses pembuatan produk	A15
Kelalaian ekspedisi	A16
Pekerja yang tidak kompeten	A17
Bahan baku tidak lolos uji kualitas	A18
Kurangnya jaringan pemasok	A19
Kesalahan estimasi bahan baku	A20

Tabel 4. HOR 1

Kejadian Risiko	Agen Risiko					Si
	A1	A2	A3	A4	A5	
E1	R11	R12	R13	...	...	S1
E2	R21	R22	...	...	...	S2
E3	R31	...	...	...	...	S3
E4	...	...	...	...	...	S4
E5	...	...	...	...	...	S5
Oj	O1	O2	O3	O4	O5	O6
ARPj	ARP1	ARP2	ARP3	ARP4	ARP5	ARP6
Pj	P1	P2	P3	P4	P5	P6

Keterangan:

E1,E2,...,En= kejadian risiko

A1,A2,...,An= Agen Risiko

R11,R12,...,Rnm = Hubungan antara agen risiko dan kejadian risiko

S1,S2,...,Sn= kejadian risiko keparahan

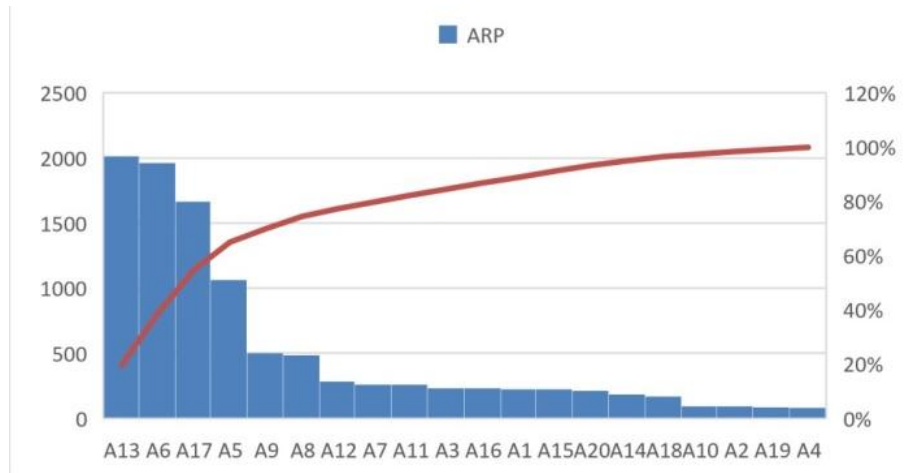
O1,O2,...,On = agen risiko kejadian ARPj

Agregat = Nilai Agen Risiko Potensial

P1,P2,...,Pn = peringkat agen risiko berdasarkan nilai ARPj

Rumus: $ARP_{jj} = O_{jj} \sum Si Riij$ **Tabel 5.** Agen Risiko berdasarkan peringkat ARPj dan Pj

Kode	Agen Risiko	ARPj	Peringkat
A13	Penyesuaian dengan permintaan konsumen	2016	1
A6	Bahan baku habis	1962	2
A17	Pekerja yang tidak kompeten	1664	3
A5	Keterlambatan kedatangan bahan baku	1062	4
A9	Ketidakmampuan pemasok untuk memenuhi bahan baku	502	5
A8	Keterbatasan APD	486	6
A12	Kerusakan produk dalam perjalanan	282	7
A7	Mesin yang tidak terawat	258	8
A11	Kelangkaan bahan baku	258	9
A3	Ketidakpastian jumlah pesanan dari konsumen	234	10
A16	Kelalaian ekspedisi	234	11
A1	Komunikasi yang kurang baik dengan pemasok	226	12
A15	Kesalahan proses pembuatan produk	224	13
A20	Kesalahan estimasi bahan baku	212	14
A14	Kerusakan bahan baku	183	15
A18	Bahan baku tidak lolos uji kualitas	168	16
A10	Prosedur SOP yang tidak baik	95	17
A2	Persyaratan bahan baku khusus	92	18
A19	Jaringan pemasok Kepe tidak memiliki bahan baku khusus	84	19
A4	Tidak ada prosedur K3	81	20



Gambar 1. Diagram Pareto HOR 1

Tabel 6. Penentuan Prioritas Agen Risiko Berdasarkan Diagram Pareto

Kode	Agen Risiko	ARPj
A13	Penyesuaian dengan permintaan konsumen	2016
A6	Bahan baku habis	1962
A17	Pekerja yang tidak kompeten	1664
A5	Keterlambatan kedatangan bahan baku	1062
A9	Ketidakmampuan pemasok untuk memenuhi bahan baku	502
A8	Keterbatasan APD	486

Tabel 7. Usulan Tindakan Pencegahan

Kode	Tindakan Pencegahan
PA1	Penyediaan Standar Produk
PA2	Peningkatan perhitungan kebutuhan bahan baku
PA3	Pelatihan operator
PA4	Peningkatan waktu permintaan kepada pemasok
PA5	Memperluas jaringan pemasok
PA6	Penyediaan APD yang lengkap

Tabel 8. HOR 2

To be treated risk agent (Aj)	Preventive Action (P Ak)					Agregate Risk Potential (ARPj)
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	
A1	E11	E12	E13	...	...	ARP1
A2	E21	E22	...	...	...	ARP2
A3	E31	...	...	...	...	ARP3
A4	...	...	...	...	...	ARP4
A5	...	...	...	...	Ejk	ARP5
Efektivitas total dari tindakan ke-k		TE1	TE2	TE3	TE4	
Tingkat kesulitan melakukan tindakan -k		D1	D2	D3	D4	
Rasio efektivitas terhadap tingkat kesulitan		ETD1	ETD2	ETD3	ETD4	
Prioritas peringkat		R1	R2	R3	R4	

Keterangan:

A1,A2,...,An = Agen risiko yang dimitigasi

PA1,PA2,...,Pan = Tindakan mitigasi yang harus diambil

E11,E12,...,En = Hubungan tindakan mitigasi dan agen risiko

ARP1,ARP2,...,ARPn = Risiko agregat agen risiko potensial

TE1,TE2,...,Ten = Efektivitas total tindakan mitigasi

D1,D2,...,Dn = Tingkat kesulitan tindakan mitigasi

ETD1,ETS2,...,ETDn = Efektivitas total dibandingkan dengan kesulitan

R1,R2,...,Rn = Peringkat setiap tindakan dimulai dari ETD tertinggi

Formula:

$$TE_k = \sum_j ARP_{jj} E_{jjk} \quad \text{Pers. 2}$$

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad \text{Pers. 3}$$

Tabel 9. Prioritas Tindakan Pencegahan

Prt	Kode	Prioritas Tindakan
1	PA1	Penyediaan Standar Produk
2	PA3	Pelatihan operator
3	PA2	Peningkatan perhitungan kebutuhan bahan baku
4	PA4	Peningkatan waktu permintaan kepada pemasok
5	PA5	Memperluas jaringan pemasok
6	PA6	Penyediaan APD yang lengkap

Pada fase House of Risk, disusun suatu rancangan strategi penanganan bagi masing-masing agen risiko yang menjadi prioritas. Output dari fase kedua HOR merupakan tahapan dalam penerapan strategi mitigasi risiko. Pendekatan dalam mitigasi ditentukan melalui wawancara dan diskusi dengan para ahli yang berpengalaman di bidang manajemen rantai pasok serta melalui diskusi panel untuk memastikan kesesuaian prioritas yang dihasilkan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Berdasarkan tabel 9 di atas, terdapat 6 prioritas tindakan pencegahan. Hasil urutan prioritas agen risiko dari hasil perhitungan HOR tahap satu dan diagram pareto menjadi usulan penanganan atau mitigasi risiko sebagai berikut:

- **Penyesuaian Permintaan Konsumen (A13)**

Penyesuaian permintaan konsumen memiliki nilai ARP sebesar 2016 dari total sumber risiko atau agen risiko. Perusahaan menerapkan strategi *Make to Order* dalam merespon permintaan konsumen. Bahkan, Perusahaan dalam situasi tertentu menerapkan pendekatan *engineering to order* guna memenuhi permintaan produk yang bersifat khusus sesuai spesifikasi pelanggan. Hal ini karena, strategi *Make-to-Order* (MTO) maupun *Engineer-to-Order* (ETO) sesuai untuk industri yang berfokus pada produk kustom, karena keduanya memberikan fleksibilitas dalam memenuhi permintaan spesifik pelanggan dan memungkinkan pengelolaan risiko persediaan yang lebih efisien. Kedua pendekatan ini mendukung perusahaan dalam membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan melalui produk yang disesuaikan secara akurat (Upadhyay et al., 2023). Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah Penyediaan Standar Produk. (ini dipakai setiap agen risiko). Proses produksi dilaksanakan setelah memperoleh konfirmasi pesanan serta desain dari konsumen, sehingga perusahaan menyesuaikan rancangan teknis sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan oleh pelanggan. Kondisi tersebut berpotensi memengaruhi penjadwalan aktivitas produksi. Apabila proses produksi tengah berlangsung dan konsumen mengajukan permintaan perubahan, hal ini dapat berdampak

pada kelancaran proses produksi, khususnya terkait aspek waktu. Variasi permintaan dari konsumen turut berimplikasi terhadap jenis serta jumlah material atau bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Sehingga bagaimanapun perusahaan akan berusaha memenuhi permintaan konsumen. Proses produksi dimulai setelah pesanan dan desain dari konsumen dikonfirmasi, yang memerlukan penyesuaian gambar teknik sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Namun, perubahan permintaan selama proses produksi bisa mengganggu jadwal dan mempengaruhi waktu penyelesaian. Selain itu, variasi dalam permintaan juga memengaruhi jenis material atau bahan baku yang dibutuhkan (Miclo et al., 2019).

- **Bahan Baku Habis (A6)**

Ketersediaan bahan baku yang menipis memiliki nilai Aggregate Risk Potential (ARP) tertinggi, yakni sebesar 1962, dibandingkan dengan sumber atau agen risiko lainnya. Ketersediaan bahan baku memiliki peran krusial dalam menjaga keberlangsungan kegiatan produksi. Kesalahan dalam memperkirakan kebutuhan bahan baku dapat mengakibatkan gangguan besar pada jadwal produksi, bahkan menghentikan proses produksi secara keseluruhan (Arsyad Sumantika et al., 2023). Hal ini menggarisbawahi pentingnya pengelolaan bahan baku yang efisien untuk menjaga kelancaran operasional perusahaan. Dengan ketersediaan bahan baku yang memadai dan berkualitas, perusahaan dapat mengurangi risiko kegagalan produksi serta menjamin kualitas produk akhir sesuai standar yang diinginkan (Ullah et al., 2023). Oleh karena itu, perhatian terhadap kualitas dan pengendalian stok bahan baku menjadi kunci dalam strategi manajemen produksi. Dalam kegiatan produksi, ketidaktersediaan bahan baku dapat mengakibatkan penyesuaian jadwal produksi, bahkan berpotensi menyebabkan terhentinya proses produksi secara keseluruhan. Agen risiko tersebut muncul akibat ketidaktepatan dalam melakukan estimasi terhadap kebutuhan bahan baku. Sehingga, Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah Peningkatan perhitungan kebutuhan bahan baku.

- **Pekerja yang Tidak Kompeten (A17)**

Pekerja yang tidak kompeten memiliki nilai ARP sebesar 1664 dari total sumber risiko atau agen risiko. Pekerja merupakan aset yang sangat berharga bagi perusahaan. Kemampuan pekerja merupakan hal yang sangat penting bagi sebuah perusahaan. Pekerja yang memiliki kemampuan yang kurang tentu akan mempengaruhi hasil pekerjaannya dan berdampak pada kepuasan pelanggan. Pekerja merupakan aset bernilai tinggi bagi perusahaan, dan kompetensi mereka sangat berpengaruh terhadap keberhasilan operasional. Ketidakmampuan pekerja dapat mengurangi kualitas hasil kerja, yang pada akhirnya berdampak buruk pada kepuasan pelanggan (Shahzad et al., 2023). Oleh sebab itu, berinvestasi dalam pelatihan serta pengembangan keterampilan pekerja menjadi sangat penting untuk meningkatkan kompetensi dan produktivitas mereka. Sehingga, Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah Pelatihan operator. Dengan memastikan bahwa pekerja memiliki keterampilan yang cukup, perusahaan dapat mengurangi risiko serta mencapai target bisnis dengan efektif, sambil tetap menjaga kepuasan pelanggan di tingkat yang tinggi (Chinaza Adaobi & Owusu-Konadu Snr, 2022).

- **Keterlambatan Kedatangan Bahan Baku (A5)**

Keterlambatan bahan baku memiliki nilai ARP sebesar 1062 dari total sumber risiko atau agen risiko. Dalam produksi, kesiapan dan ketersediaan bahan baku menjadi penentu ketika akan melakukan tahapan produksi, namun keterlambatan bahan baku menjadi kendala yang dapat menunda bahkan merubah jadwal produksi sehingga dapat mempengaruhi keterlambatan pengerjaan (Shash & AbuAlnaja, 2023). Sehingga, Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah Peningkatan waktu permintaan kepada pemasok. Kesiapan dan ketersediaan bahan baku memegang peran penting dalam kelancaran proses produksi. Ketika terjadi keterlambatan bahan baku, jadwal produksi bisa terganggu, pengerjaan tertunda, dan perusahaan berpotensi mengalami kerugian. (Hakiki & Jakaria, 2023).

- **Ketidakmampuan Pemasok Memenuhi Kebutuhan Bahan Baku (A9)**

Ketidakmampuan pemasok dalam memenuhi bahan baku memiliki nilai ARP sebesar 502 dari total sumber risiko atau agen risiko. Kemampuan supplier dalam memenuhi kebutuhan bahan baku merupakan bagian penting untuk kelangsungan produksi, tidak hanya dalam pemenuhan jumlah

bahan baku namun kualitas bahan baku dan spesifikasi bahan baku sesuai permintaan konsumen menjadi bagian yang harus dipenuhi oleh supplier sesuai standar yang dapat diproduksi dan spesifikasi sesuai permintaan konsumen. Pemasok yang gagal menyediakan bahan baku secara lengkap dan sesuai standar bisa mengganggu proses produksi. Selain itu, ketidaksesuaian dalam kualitas dan spesifikasi bahan baku juga dapat merugikan perusahaan. Sehingga, Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah memperluas jaringan pemasok. Hasil ini sesuai dengan pernyataan penelitian (Yan, 2018) Kemampuan pemasok dalam memenuhi permintaan konsumen dengan tepat dan tepat waktu sangat penting bagi kelancaran operasional.

- **Keterbatasan APD (A8)**

Keterbatasan alat pelindung diri (APD) memiliki nilai Aggregate Risk Potential (ARP) sebesar 486 dari keseluruhan sumber atau agen risiko yang teridentifikasi. Setiap aktivitas kerja mengandung potensi risiko tertentu, termasuk pada proses produksi di lingkungan industri manufaktur. Proses produksi yang melibatkan penggunaan mesin secara langsung dapat menimbulkan potensi bahaya terhadap keselamatan tenaga kerja. Sehingga, Usulan tindakan pencegahan berdasarkan HOR tahap 1 adalah Penyediaan APD yang lengkap. Kondisi perusahaan dengan ketersediaan alat pelindung diri (APD) yang terbatas, ditambah dengan tingkat kepedulian pekerja yang masih rendah terhadap aspek keselamatan kerja, berpotensi meningkatkan tingkat risiko kecelakaan kerja.

Kegiatan di perusahaan manufaktur mengandung risiko, terutama dalam proses produksi yang melibatkan mesin-mesin yang dapat membahayakan keselamatan pekerja. Keterbatasan ketersediaan alat pelindung diri (APD) di perusahaan, disertai rendahnya kepedulian pekerja terhadap aspek keselamatan kerja, dapat memperbesar potensi terjadinya risiko di lingkungan kerja (Afolabi et al., 2021).

Berdasarkan agen risiko yang menjadi prioritas masalah berdasarkan nilai Aggregate Risk Potential dan Diagram Pareto, terdapat 6 prioritas tindakan pencegahan yang dihasilkan dari HOR tahap kedua, sehingga dapat dipertimbangkan untuk menjadi solusi masalah. Tindakan pencegahan yang diprioritaskan adalah sebagai berikut:

- **Penyediaan Standar Produk (PA1)**

Perusahaan menerapkan strategi produksi berdasarkan adanya permintaan dari konsumen, di mana karakteristik permintaan tersebut umumnya bervariasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan oleh pelanggan. Faktor tersebut memiliki pengaruh yang signifikan karena konsumen cenderung menginginkan desain yang sesuai dengan preferensi mereka. Oleh karena itu, perusahaan perlu menyiapkan sarana pendukung seperti katalog atau panduan informasi yang menjelaskan jenis produk yang dapat diproduksi melalui mesin A, mesin B, maupun mesin C. Permintaan konsumen biasanya bervariasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen. Perusahaan perlu menyiapkan katalog atau dokumen penjelasan yang memuat informasi mengenai jenis produk yang dapat diproduksi menggunakan mesin A, mesin B, maupun mesin C. Dengan demikian, ketika konsumen melakukan pemesanan, mereka dapat memahami kemampuan mesin yang dimiliki perusahaan serta menyesuaikannya dengan spesifikasi produk yang diinginkan. Jika ada permintaan khusus, perusahaan dapat memberikan penjelasan rinci tentang kebutuhan dan desain yang diinginkan, memastikan informasi yang jelas untuk memenuhi harapan dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Pallant et al., 2020).

- **Pelatihan Operator (PA3)**

Pelatihan untuk pekerja di perusahaan belum maksimal. Pelatihan bagi pekerja telah lama tidak dilaksanakan. Sebagai aset utama perusahaan, pekerja merupakan tanggung jawab manajemen untuk dikelola dan dikembangkan potensinya secara optimal. Program pelatihan diharapkan dapat meningkatkan kompetensi tenaga kerja, sehingga mampu meminimalkan risiko kesalahan kerja. Apabila terjadi kecelakaan kerja, hal tersebut dapat berakibat pada terhentinya proses produksi. Kondisi tersebut terjadi karena hanya pekerja tertentu yang memiliki keahlian dalam mengoperasikan mesin produksi. Akibatnya, penjadwalan produksi dapat mengalami keterlambatan, dan tingkat kompetensi pekerja akan berpengaruh langsung terhadap tingkat kepuasan konsumen terhadap hasil produksi. Karena pelatihan sudah lama tidak dilakukan, pekerja sebagai aset penting perlu perhatian untuk mengembangkan potensi mereka. Pelatihan rutin dapat meningkatkan keterampilan, mengurangi risiko kecelakaan kerja yang mengganggu produksi. Jika hanya satu pekerja yang terampil dalam mengoperasikan mesin, kecelakaan dapat

menyebabkan penundaan produksi dan menurunkan kepuasan konsumen (Nielsen et al., 2023).

- **Peningkatan perhitungan kebutuhan bahan baku (PA2)**

Proses produksi dimulai setelah adanya permintaan dari konsumen, sehingga kegiatan pengadaan bahan baku dilakukan berdasarkan pesanan tersebut. Estimasi kebutuhan bahan baku umumnya masih dilakukan secara perkiraan dan pembelian didasarkan pada satuan tertentu, yang berpotensi menyebabkan kekurangan bahan baku saat produksi berlangsung. Oleh karena itu, perhitungan kebutuhan bahan baku perlu dilakukan dengan lebih cermat, dengan mempertimbangkan estimasi yang didasarkan pada rancangan teknis yang telah disusun. Pengadaan bahan baku seringkali dilakukan dengan perkiraan yang kurang tepat, yang dapat menyebabkan kekurangan bahan saat produksi. Untuk mengatasi hal ini, perhitungan kebutuhan bahan baku perlu dilakukan secara lebih cermat, dengan mengacu pada data gambar teknik yang ada. Dengan pendekatan yang lebih terstruktur dan berbasis data, perusahaan dapat memastikan ketersediaan bahan baku yang memadai, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi kemungkinan penundaan dalam memenuhi permintaan konsumen (Munita & Izzati, 2022).

- **Perbaikan Waktu Permintaan ke Pemasok (PA4)**

Proses produksi dimulai ketika kesiapan dan ketersediaan bahan baku sudah siap untuk memasuki tahap produksi, yang sering terjadi keterlambatan bahan baku tiba di pabrik membuat hambatan dalam proses produksi. Karena batas waktu pengerjaan dan waktu permintaan bahan baku tidak sesuai, sehingga mengakibatkan keterlambatan penyelesaian suatu produk yang juga akan menyebabkan kepuasan pelanggan. Proses produksi hanya dapat dimulai setelah ketersediaan dan kesiapan bahan baku dipastikan. Namun, seringkali pengiriman bahan baku terlambat, menghambat jalannya produksi. Ketidakesesuaian antara jadwal penyelesaian dan waktu permintaan bahan baku dapat menyebabkan keterlambatan produk. Hal ini berdampak buruk pada kepuasan pelanggan yang mengharapkan produk selesai tepat waktu. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan komunikasi dan koordinasi dengan pemasok untuk memastikan bahan baku sampai

tepat waktu, agar produksi berjalan lancar dan sesuai harapan pelanggan (Liu & Yang, 2022).

- **Memperluas Jaringan Pemasok (PA5)**

Produk yang dipesan oleh konsumen umumnya memiliki karakteristik yang beragam sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Dalam beberapa kasus, produk tersebut memerlukan bahan baku atau komponen khusus dalam jumlah besar, sementara pemasok yang ada tidak selalu mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, perusahaan perlu memastikan pemenuhan permintaan konsumen melalui perluasan jaringan pemasok agar ketersediaan bahan baku dapat terjamin. Upaya ini penting untuk mendukung kemampuan perusahaan dalam menyesuaikan diri terhadap variasi spesifikasi produk yang diminta oleh konsumen. Dengan memperluas jaringan pemasok, perusahaan dapat meningkatkan akses ke berbagai sumber bahan baku, sehingga lebih fleksibel dalam memenuhi permintaan konsumen. Langkah ini tidak hanya memastikan ketersediaan material yang dibutuhkan, tetapi juga meningkatkan daya saing perusahaan dengan menawarkan produk yang sesuai dengan harapan pelanggan (Reklitis et al., 2021).

- **Penyediaan APD yang lengkap (PA6)**

Salah satu permasalahan kecelakaan kerja yang dihadapi perusahaan berkaitan dengan keterbatasan ketersediaan alat pelindung diri (APD). Perusahaan memiliki tanggung jawab untuk menjamin keselamatan setiap pekerjanya, termasuk dengan memastikan penggunaan APD secara konsisten. Beberapa insiden kecelakaan kerja terjadi akibat kelalaian pekerja dalam menggunakan APD. Oleh karena itu, penyediaan APD yang memadai menjadi kewajiban penting bagi perusahaan sebagai bagian dari upaya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Kekurangan APD sering kali menjadi penyebab kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan cedera serius bagi pekerja. Sebagai bagian dari tanggung jawab perusahaan, memastikan ketersediaan APD yang cukup adalah kewajiban untuk melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Kecelakaan yang disebabkan oleh kurangnya penggunaan APD dapat dihindari dengan menyediakan perlengkapan yang tepat dan lengkap. Dengan demikian, perusahaan tidak hanya memenuhi kewajiban hukum, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang aman, meningkatkan produktivitas, dan menjaga kesejahteraan pekerja (Aloweni et al., 2022).

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilaksanakan pada CV. Padaidi Sentra Industri Kecil dan Menengah (IKM) Furniture yang berlokasi di Morowali, Sulawesi Tengah, dapat disimpulkan bahwa. Dimana kejadian risiko yang teridentifikasi yang kemungkinan besar akan muncul pada rantai pasok CV. Padaidi yaitu pada aktivitas plan terdapat 3 risiko, aktivitas *source* terdapat 4 risiko, aktivitas *make* terdapat 6 risiko, aktivitas *delivery* terdapat 3 risiko dan pada aktivitas *return* terdapat 2 risiko. Agen risiko (risk agent) pada rantai pasok CV. Padaidi teridentifikasi sebanyak 20 agen risiko. Setelah dilaksanakan proses pengolahan data menggunakan metode House of Risk tahap 1 dan melakukan analisis menggunakan diagram pareto, teridentifikasi 6 agen risiko prioritas yaitu menyesuaikan permintaan konsumen (A13), bahan baku habis (A6), pekerja yang tidak kompeten (A17), keterlambatan datangnya bahan baku (A5), ketidakmampuan *supplier* dalam memenuhi bahan baku (A9), APD yang terbatas (A8). Strategi mitigasi atau pencegahan yang diprioritaskan untuk mencegah penyebab risiko adalah (secara berurutan) penyediaan standar produk yang baku (PA1), pelatihan operator (PA3), memperbaiki perhitungan permintaan kepada supplier (PA4), menjaga jaringan supplier (PA5), menyediakan APD yang lengkap (PA6).

Penelitian ini terbatas pada pengajuan usulan mitigasi dan cara mengimplementasikan usulan tersebut yang didasarkan pada identifikasi agen risiko dari berbagai kendala operasional dalam sistem rantai pasok. Usulan mitigasi ini belum diimplementasikan, sehingga efektivitasnya masih bersifat teoritis. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya, sangat disarankan agar usulan aksi mitigasi ini diuji melalui implementasi langsung pada objek penelitian yang relevan. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kecocokan serta keberhasilan dari langkah-langkah mitigasi yang telah diusulkan. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan penggunaan kombinasi metode lain dalam kerangka multi-criteria decision making (MCDM). Penggunaan berbagai alat MCDM ini dapat membantu dalam menentukan bobot alternatif yang lebih komprehensif dan objektif terhadap usulan aksi mitigasi. Dengan demikian, hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan risiko dalam sistem rantai pasok.

Daftar Pustaka

- Afolabi, F. J., de Beer, P., & Haafkens, J. A. (2021). Occupational Risk Perception and the Use of Personal Protective Equipment (PPE): A Study Among Informal Automobile Artisans in Osun State, Nigeria. *SAGE Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/2158244021994585>
- Akyuz, G. A., & Gursoy, G. (2020). Strategic management perspectives on supply chain. *Management Review Quarterly*, 70(2), 213–241. <https://doi.org/10.1007/s11301-019-00165-6>
- Aloweni, F., Bouchoucha, S. L., Hutchinson, A., Ang, S. Y., Toh, H. X., Bte Suhari, N. A., Bte Sunari, R. N., & Lim, S. H. (2022). Health care workers' experience of personal protective equipment use and associated adverse effects during the COVID-19 pandemic response in Singapore. *Journal of Advanced Nursing*, 78(8), 2383–2396. <https://doi.org/10.1111/jan.15164>
- Al-Shammari, M. (2023). Modeling Strategic Planning for Sustainable Competitive Advantage In Supply Chain Management. *Business: Theory and Practice*, 24(1), 102–108. <https://doi.org/10.3846/btp.2023.17170>
- Alshawabkeh, R. O. K., Al-Awamleh, H. K., Alkhawaldeh, M. I. G., Kanaan, R. K., Al-Hawary, S. I. S., Mohammad, A. A. S., & Alkhawaldah, R. A. (2022). The mediating role of supply chain management on the relationship between big data and supply chain performance using SCOR model. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(3), 729–736. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.5.002>
- Amarta, Z., Dewi, J., & Rifah, M. (2023). Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Pengadaan Bahan Baku Kayu Pada Industri Furnitur. 8(2), 89–100.
- Anindyanari, O. S., & Puspitasari, N. B. (2023). Analisis dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Menggunakan Metode House of Risk pada PT XYZ.
- Arsyad Sumantika, Ganda Sirait, Elva Susanti, & Elsy P. L. Tarigan. (2023). Determination of Economic Value using the EOQ and ROP Approaches in the Raw Material Control System. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2(6), 1051–1064. <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i6.4323>
- Atho, M., R., & Hasibuan, S. (2022). Analisis manajemen risiko rantai pasok pada produk alat berat penunjang industri pertambangan (Supply chain risk management analysis on heavy equipment products supporting the mining industry). In *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering* (Vol. 2022, Issue 1).
- Chinaza Adaobi, C., & Owusuaa-Konadu Snr, C. (2022). Employees Training and Development on Organizational Performance. *Scholars Journal of Science and Technology*, 3(4), 749–764. <https://doi.org/10.53075/ljmsirq/56653356>
- Cindy, A., Sari, N., Arsiwi, P., & Arsiwi, P. (2022). Pengukuran Kinerja Supply Chain Management UKM Mina Indo Sejahtera dengan Model SCOR dan. *Jurnal Teknik Industri*, 12(3).
- Fu, R., (Patrick) Qiang, Q., Ke, K., & Huang, Z. (2021). Closed-loop supply chain network with interaction of forward and reverse logistics. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 737–752. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.037>
- Fu, W., Jing, S., Liu, Q., & Zhang, H. (2023). Resilient Supply Chain Framework for Semiconductor Distribution and an Empirical Study of Demand Risk Inference. *Sustainability (Switzerland)*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/su15097382>
- Hakiki, G. F., & Jakaria, R. B. (2023). Integrasi Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dan Metode Min-Max Stock Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Industri Furniture. In *Procedia of Engineering and Life Science* (Vol. 4).
- Hosianna, G. R., Hasibuan, S., & Hidayati, J. (2021). Analisa risiko rantai pasok produk kosmetik sistem make to order dengan metode House of Risk (Risk Analyze supply chain at cosmetic manufacture system make to order with House of Risk method). In *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering* (Vol. 2021, Issue 3).
- Issaoui, Y., Khat, A., Haricha, K., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2022). An Advanced System to Enhance and Optimize Delivery Operations in a Smart Logistics Environment. *IEEE Access*, 10, 6175–6193. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3141311>
- Kaba M. Genta, & Wicaksono Purnawan. (2020). Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Pada Pengadaan Material Produksi Dengan Model House of Risk (Hor) Pada Industri Mebel (STUDI KASUS PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*.
- Krewski, D., Saunders-Hastings, P., Larkin, P., Westphal, M., Tyshenko, M. G., Leiss, W., Dusseault, M., Jerrett, M., & Coyle, D. (2022). Principles of risk decision-making. In *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part B*:

- Critical Reviews* (Vol. 25, Issue 5, pp. 250–278). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/10937404.2022.2107591>
- Liansari, G. P., Rajiman, M. S., Imran, A., & Ramadhan, F. (2020). Risk mitigation in raw material distribution activities using house of risk method in manufacturing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(3). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/3/032086>
- Lim, L. G., Tuli, K. R., & Grewal, R. (2020). Customer Satisfaction and Its Impact on the Future Costs of Selling. *Journal of Marketing*, 84(4), 23–44. <https://doi.org/10.1177/0022242920923307>
- Liu, L., & Yang, X. (2022). A Multi-Objective Model and Algorithms of Aggregate Production Planning of Multi-Product with Early and Late Delivery. *Algorithms*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/a15060182>
- Maas, R., Karaulova, T., Shevtshenko, E., Popell, J., & Raji, I. O. (2023). Development of SCOR Database for Digitalisation of Supply Chain Customer Feedback Analysis. *Engineering Economics*, 34(4), 439–455. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.34.4.31618>
- Mahmoud, A. M., Osman, O. M., & Candidate, P. (2020). *Integrated Framework to Mitigate Risks during Strategy Implementation*. 8(6). www.ijirmps.org
- Miclo, R., Lauras, M., Fontanili, F., Lamothe, J., Melnyk, S., & Melnyk, S. A. (2019). Demand Driven MRP: assessment of a new approach to materials management. *International Journal of Production Research*, 57(1), 166–181. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1464230>
- Munita, A. A., & Izzati, T. (2022). Planning of Raw Material for Wooden Pallet using Probabilistic Inventory Model. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 08(04), 19–27. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2022.8.4.3>
- Nanda, G., Vallmuur, K., & Lehto, M. (2020). Intelligent human-machine approaches for assigning groups of injury codes to accident narratives. *Safety Science*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.104585>
- Nasihardani, D., & Pujiyanto, H. (2024). Analisis Sistem Informasi dan Proses Bisnis Untuk Penjualan Produk PT ASMI. *JISI: JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, 11(2). <https://doi.org/10.24853/jisi.11.2.245-254>
- Nielsen, K., Ng, K., Vignoli, M., Lorente, L., & Peiró, J. M. (2023). A mixed methods study of the training transfer and outcomes of safety training for low-skilled workers in construction. *Work and Stress*, 37(2), 127–147. <https://doi.org/10.1080/02678373.2022.2086646>
- Paillin, D. B., & Tupan, J. M. (2021). The supply chain risk assessment for tuna during the Covid-19 pandemic in Ambon by using the House of Risk Method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 797(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/797/1/012024>
- Pallant, J., Sands, S., & Karpen, I. (2020). Product customization: A profile of consumer demand. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.102030>
- Reklitis, P., Sakas, D. P., Trivellas, P., & Tsoulfas, G. T. (2021). Performance implications of aligning supply chain practices with competitive advantage: Empirical evidence from the agri-food sector. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13168734>
- Rizqi, Z. U., & Khairunisa, A. (2020). Implementation of Supply Chain Risk Management (SCRM) Using House of Risk (HOR): Case Study on Supply Chain of Craft Bag Industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 846(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/846/1/012056>
- Shahzad, F., Ali, S., Hussain, I., Sun, L., Wang, C., & Ahmad, F. (2023). The Impact of Customer Incivility and Its Consequences on Hotel Employees: Mediating Role of Employees' Emotional Exhaustion. *Sustainability (Switzerland)*, 15(21). <https://doi.org/10.3390/su152115211>
- Shash, A. A., & AbuAlnaja, F. M. (2023). Causes of material delays in capital projects in Saudi Arabia. *International Journal of Construction Management*, 23(7), 1109–1117. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1956294>
- Sintani, L., Ridwan, R., Kadeni, K., Savitri, S., & Ahsan, M. (2023). Understanding marketing strategy and value creation in the era of business competition. *International Journal of Business, Economics & Management*, 6(1), 69–77. <https://doi.org/10.21744/ijbem.v6n1.2087>
- Ulfah, M. (2021). Mitigasi risiko rantai pasok industri furniture dengan menggunakan metode house of risk di IKM Sinar Muda. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 93. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i1.12745>
- Ullah, N., Hossain, I., Sokolov, A. M., Turner, H. V., & Merrill, B. (2023). *Development of an Inventory Management Program for Warehouse Storage of Raw Materials in a Continuous Chemical*

Manufacturing System to Prevent Production Deficiencies.

Upadhyay, S., Garg, S. K., & Sharma, R. (2023). Analyzing the Factors for Implementing Make-to-Order Manufacturing System. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310312>

Yan, X. (2018). On "Sourcing Decisions with Stochastic Supplier Reliability and Stochastic

Demand." *Production and Operations Management*, 27(2), 265–268.

<https://doi.org/10.1111/poms.12807>

Zhou, L., Zhang, D., Li, S., & Luo, X. (2023). An Integrated Optimization Model of Green Supply Chain Network Design with Inventory Management. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612583>