



Perancangan mitigasi risiko rantai pasok produk *pallet* dan *dunnage* menggunakan metode *house of risk*

Asep Ridwan ^{a,1}, Putro Ferro Ferdinant ^a, Wahyuni Ekasari ^a

^aJurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Jenderal Sudirman Km. 03 Kota Cilegon 42435, Indonesia

¹E-mail: asep.ridwan@untirta.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diajukan pada 28 April 2020

Direview pada 11 Mei 2020

Direvisi pada 25 Mei 2020

Disetujui pada 03 Juni 2020

Tersedia daring pada 30 Juni 2020

Kata kunci:

Risiko, rantai pasok, *house of risk*.

Keywords:

Risk, supply chain, *house of risk*.

ABSTRAK

Pengelolaan risiko menjadi hal yang penting dalam suatu rantai pasok industri tertentu sehingga kegiatannya bisa berjalan dengan baik. PT. MCS merupakan industri yang memproduksi *dunnage* dan *pallet*. Dalam kegiatan sistem rantai pasoknya, belum memperhitungkan risiko dimulai dari bahan baku yang datang dari *supplier*, proses produksi, hingga pengiriman produk kepada konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi semua kejadian risiko (*risk event*) dan sumber risiko (*risk agent*) dalam sistem rantai pasok dan merancang aksi mitigasi sumber risiko prioritas. Penelitian ini menggunakan model SCOR (*supply chain operations reference*) dalam memetakan sistem rantai pasoknya dan metode *house of risk* (HOR) serta *probability impact matrix* dalam mengidentifikasi dan merancang aksi mitigasi risikonya. Hasil penelitian ini menghasilkan model HOR fase 1 dengan 25 kejadian risiko dan 20 sumber risiko yang teridentifikasi pada rantai pasok di PT. MCS. HOR fase 2 menunjukkan 15 aksi mitigasi untuk menangani sumber risiko yang harus segera dilakukan penanganan.

ABSTRACT

Risk management becomes important in a particular industry supply chain so that its activities can run well. PT. MCS is an industry that produces *dunnage* and *pallet*. In its supply chain system activities, it does not take into account risks starting from raw materials from suppliers, production processes, until to deliver products to consumers. This study aims to identify all risk events and risk agents in the supply chain system and design priority risk source mitigation actions. This study uses the SCOR (supply chain operations reference) model in mapping the supply chain system and the *house of risk* (HOR) and probability impact matrix method in identifying and designing risk mitigation actions. The results of this study produce a phase 1 HOR model with 25 risk events and 20 identified sources of risk in the supply chain at PT. MCS. HOR phase 2 shows 15 mitigation actions to handle sources of risk that must be immediately addressed.

Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.36055/tjst.v16i1.8028>.

1. Pendahuluan

Dengan semakin berkembangnya kemajuan industri yang semakin pesat, maka pelaku industri dituntut untuk meningkatkan mutu produk sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hal yang dapat dilakukan industri dalam meningkatkan produktivitas dan mutu produk diantaranya adalah dengan mengidentifikasi risiko dalam suatu rantai pasok industri sehingga diketahui sumber-sumber risikonya. Satu elemen penting dalam menjalankan bisnis di dalam suatu industri adalah manajemen risiko. Semakin berkembangnya suatu industri maka semakin meningkat kompleksitas permasalahan industri tersebut. Oleh karena itu, semakin kompleks suatu industri maka semakin besar pula risiko yang akan dihadapi. Tujuan dari manajemen risiko adalah meminimalisir risiko untuk mencegah industri mengalami kerugian [1].

PT. MCS merupakan industri yang memproduksi *dunnage* dan *pallet*, berlokasi di Kota Cilegon. Produk *dunnage* dan *pallet* terbuat dari kayu dan berfungsi sebagai alat penopang dalam pemindahan suatu barang ataupun pelindung dalam suatu *box* pengiriman baik ekspor maupun dalam negeri. PT. MCS menggunakan sistem produksi *make to stock* (MTS) yaitu produk jadi disimpan di gudang sebelum dikirim kepada pelanggan. PT. MCS belum mempertimbangkan manajemen risiko yang membahas mengenai usulan pengelolaan risiko dalam sistem rantai pasoknya, dimulai dari bahan baku yang datang dari *supplier*, proses produksi, hingga pengiriman produk kepada konsumen. Permasalahan yang terjadi pada kegiatan rantai pasok PT. MCS

diantaranya adalah adanya risiko pada pasokan bahan baku kayu dari *supplier*. Hal ini terjadi jika cuaca sudah memasuki musim penghujan dimana *supplier* sulit untuk mendapatkan bahan baku kayu. Pada kegiatan proses produksi, mesin-mesin mengalami kerusakan minimal tiga kali dalam sebulan pada mesin gerinda dan mesin *cutting* sehingga mengganggu jalannya proses produksi di industri. Hal ini dikarenakan industri belum maksimal melakukan perawatan mesin secara rutin. Dari segi mutu produk, masih terdapat produk cacat seperti balok pecah, lapuk, dan berjamur. Produk cacat tersebut terjadi disebabkan oleh mutu bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi dan penyimpanan produk jadi yang disimpan lebih dari 20 hari di dalam gudang. Hasil produk yang cacat menyebabkan pelanggan merasa tidak puas sehingga berkurangnya kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian.

Rantai pasok mencakup semua fungsi yang harus dikelola dengan baik dalam memenuhi permintaan konsumen. Fungsi-fungsi tersebut diantaranya adalah fungsi inovasi dan pengembangan produk, operasi, distribusi, keuangan, pemasaran, dan *customer service*. Manajemen rantai pasok mencakup beberapa tahap diantaranya yaitu *supplier*, manufaktur, penyalur atau pengecer, dan pelanggan. Menurut Siagian [2], rantai pasok meliputi seluruh kegiatan antara pemasok, industri manufaktur, distributor, dan konsumen. Kegiatan ini juga berhubungan dengan transportasi, penjadwalan, informasi, transfer kredit maupun tunai, dan pengiriman bahan baku antara pihak yang terlibat. *Supply chain management* atau manajemen rantai pasok merupakan pengintegrasian sumber bisnis yang berkompeten dalam proses penyaluran barang. *Supply chain management* mencakup perencanaan dan pengelolaan kegiatan pengadaan bahan baku, termasuk hubungan kerja sama antar mitra usaha (*supplier*, manufaktur, penyimpanan di gudang, distribusi, retail, dan konsumen) dalam memenuhi permintaan pelanggan [3]. Menurut Norrman dan Jansson [4] manajemen risiko rantai pasok merupakan hubungan kerjasama dengan mitra kerja rantai pasok dalam menerapkan alat-alat yang dibutuhkan dalam proses manajemen risiko. Hal ini bertujuan untuk mengatasi risiko dan ketidakpastian dari kegiatan atau sumber-sumber logistik. Langkah-langkah dalam proses manajemen risiko rantai pasok diantaranya adalah mengidentifikasi dan menganalisis risiko untuk mencari deviasi dari sebuah kejadian kemudian mencari konsekuensi termasuk penyebab deviasinya. Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko dengan melakukan prioritas dari daftar risiko yang diperoleh. Penilaian risiko dapat dilakukan dengan cara melakukan perhitungan terhadap kerugian yang muncul sebagai sebuah konsekuensi dari terjadinya risiko tersebut. Setelah melakukan penilaian risiko, selanjutnya mengelola risiko dengan cara menanggung bersama risiko, dibiarkan saja, atau dihapus kegiatannya. Langkah terakhir adalah pemantauan risiko yaitu melakukan monitor pada pelaksanaan penanganan risiko seperti biaya apakah sudah sesuai dengan yang diperkirakan atau jadwal apakah sudah dibuat sudah sesuai rencana.

Supply chain operations reference (SCOR) merupakan sebuah *framework* untuk mengukur kinerja atau performansi suatu industri. SCOR menurut Anggraeni dalam Abrori [5] merupakan suatu model kerangka yang kokoh dan fleksibel yang dirancang untuk membantu industri sehingga dapat digunakan untuk rantai pasok berbagai industri. Dalam lingkup SCOR, *supply chain management* didefinisikan sebagai proses perencanaan (*plan*), pengadaan (*source*), pembuatan (*make*), penyampaian (*deliver*), dan pengembalian (*return*). Model SCOR merupakan sebuah model acuan *supply chain*, yaitu model yang berdasarkan kerangka proses. Model ini mengintegrasikan tiga elemen utama dalam manajemen, yaitu *business process reengineering*, *benchmarking*, dan *proses measurement* ke dalam kerangka lintas fungsi dalam *supply chain* [6]. Setelah dilakukan pemetaan aktivitas menggunakan SCOR, langkah selanjutnya yaitu identifikasi, analisis, evaluasi dan perancangan mitigasi risiko menggunakan metode *house of risk* (HOR) yang dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin [7]. Model *house of risk* merupakan suatu metode yang dirancang untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi risiko, dan membuat strategi pengelolaan risiko dalam suatu rantai pasok industri. Model HOR ini merupakan pengembangan dari metode QFD (*quality function deployment*) dan FMEA (*failure modes and effect analysis*) yang dirancang dalam mengelola risiko. Metode *house of risk* (HOR) terbagi menjadi 2 fase yaitu fase identifikasi risiko dan fase mitigasi risiko [5]. HOR fase 1 merupakan tahap awal dalam metode *house of risk*, HOR fase 1 ini merupakan tahap identifikasi risiko dimana pada fase ini untuk menentukan sumber risiko prioritas untuk tindakan pencegahan. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam HOR fase 1 ini yaitu mengidentifikasi risiko dan melakukan penilaian risiko seperti penilaian tingkat keparahan (*severity*), penilaian tingkat frekuensi kemunculan (*occurrence*), penilaian korelasi (*correlation*) dan perhitungan nilai *aggregate risk potential* (ARP). HOR fase 2 merupakan tahap untuk menentukan tindakan yang dapat dilakukan terhadap sumber risiko, dengan mempertimbangkan sumber daya secara efektif. Industri dapat menentukan satu tindakan yang mudah dilaksanakan tetapi dapat mengurangi kemungkinan terjadinya sumber risiko secara efektif.

Berkaitan dengan adanya risiko dalam sebuah rantai pasok, maka pengelolaan risiko memiliki peran yang penting untuk menjaga sistem rantai pasok agar tidak terganggu. Penelitian-penelitian terdahulu tentang pengelolaan risiko dalam suatu rantai pasok telah dilakukan diantaranya pada [8-11]. Yahman *et al.* [8] menganalisis risiko dan menentukan strategi mitigasi risiko pada rantai pasok beras. Farhana *et al.* [9] menganalisis dan memitigasi risiko rantai pasok kakao. Ridwan *et al.* [10] merancang mitigasi risiko yang strategis pada rantai pasok ikan laut. Kurniawan dan Anggraeni [11] menganalisis risiko rantai pasok material terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi. Sedangkan penelitian-penelitian terdahulu terkait risiko rantai pasok dengan metode *house of risk*, diantaranya pada [12-15]. Huseini [12] menentukan risiko dan sumber risiko prioritas pada rantai pasok PT. BMG serta merancang prioritas strategi penanganannya yang tepat untuk menangani sumber risiko menggunakan model SCOR, *probability impact matrix* dan metode *house of risk*. Kurniawan [13] mengidentifikasi risiko dan menentukan prioritas sumber risiko yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan beserta prioritas strategi penanganannya dengan pendekatan model SCOR dan metode *house of risk*. Ridwan *et al.* [14] merancang mitigasi risiko rantai pasok halal di IKM Tahu Bandung Sutera dengan metode *house of risk*. Widiasih *et al.* [15] menganalisis dan mengelola risiko penerapan konsep *lean manufacturing* dengan metode Delphi dan *house of risk*. Belum ada penelitian terdahulu dalam implementasi kajian risiko rantai pasok menggunakan HOR dan SCOR Model di PT. MCS. Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada sistem rantai pasok di PT. MCS dan juga penelitian terdahulu, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang mitigasi risiko dengan menggunakan pendekatan model kombinasi SCOR, *house of risk* dan *probability impact matrix*. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan industri dapat mengatasi risiko dengan mempertimbangkan rancangan mitigasi risiko yang diusulkan sehingga dapat diimplementasikan dalam sistem rantai pasok PT. MCS.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif dengan metode penelitian survei untuk menyertakan beberapa jenis pertanyaan, seperti masalah dari berbagai perspektif, terutama menguraikan pandangan, sikap, dan sebagainya. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap risiko dalam rantai pasok produksi di PT. MCS. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dalam sistem rantai pasok di PT. MCS. Penelitian ini dimulai pada bulan September 2019 hingga bulan November 2019. Penelitian diawali dengan observasi lapangan pada sistem rantai pasok di PT. MCS, kemudian dilakukan wawancara dan *brainstorming* bersama *expert judgement* (para ahli) yaitu *Plant Manager* di PT. MCS yang bertanggung jawab untuk memimpin, mengontrol dan mengawasi kegiatan produksi. Wawancara yang dilakukan terkait dengan kejadian risiko dan sumber risiko rantai pasok. Selanjutnya,

dilakukan pengisian tingkat keparahan (*severity*) untuk kejadian risiko, frekuensi kejadian (*occurrence*) untuk sumber risiko, dan korelasi antara keduanya pada rantai pasok di PT. MCS.

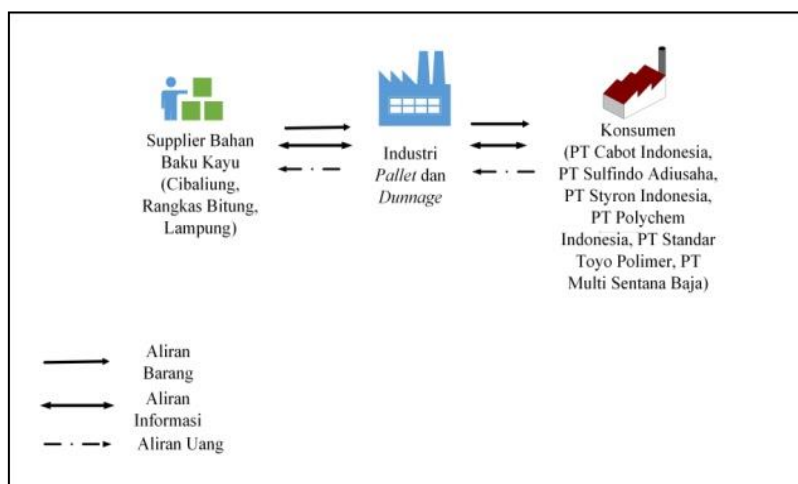
Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui proses observasi, wawancara, *brainstorming*, dan pengisian kuisisioner oleh para ahli. Data tersebut adalah data alur kegiatan produksi di PT. MCS berdasarkan *supply chain operation reference* (SCOR); data kejadian risiko (*risk event*); data tingkat keparahan kejadian risiko (*severity*); data sumber risiko (*risk agent*); data frekuensi kejadian (*occurrence*), data korelasi antara kejadian risiko dengan sumber risiko, data usulan aksi mitigasi (*proactive action*), data korelasi antara sumber risiko dengan *proactive action*, dan data tingkat kesulitan (*degree of difficulty*) dari *proactive action*. Data yang didapat kemudian diolah dengan pemetaan kegiatan produksi pada sistem rantai pasok menggunakan model *supply chain operation reference* (SCOR), kemudian dilakukan identifikasi risiko, analisa risiko, evaluasi dan mitigasi risiko menggunakan metode *house of risk* (HOR), dan diagram Pareto. Pemetaan sumber risiko prioritas dibuat dengan model *probability impact matrix* (PIM).

3. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan hasil wawancara, observasi lapangan, *brainstorming* dan pengisian kuisisioner oleh para ahli yang ada di perusahaan, maka didapatkan data beserta hasil pengolahannya sebagai berikut:

3.1. Jaringan supply chain

Ada tiga aliran di dalam jaringan *supply chain* yaitu aliran material berupa barang atau produk, aliran finansial berupa uang, dan aliran informasi berupa data. Aliran material merupakan aliran yang mengalir dari hulu ke hilir, aliran finansial mengalirkan uang dari hilir ke hulu, sedangkan aliran informasi adalah mengalirkan data dari hulu ke hilir dan sebaliknya. Gambar 1 berikut merupakan jaringan *supply chain* yang ada di PT. MCS.



Gambar 1. Jaringan Supply Chain PT. MCS.

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa terdapat banyak pihak yang saling bekerja sama pada jaringan rantai pasok pada PT. MCS. Dimulai dari hulu (*supplier*) yang berasal dari Cibaliung, Rangkas Bitung, dan Lampung hingga pengiriman produk ke konsumen. Konsumen PT. MCS diantaranya adalah PT. Cabot Indonesia, PT. Sulfindo Adiusaha, PT. Styron Indonesia, PT. Polychem Indonesia, PT. Standar Toyo Polymer, dan PT. Timah.

3.2. Pemetaan kegiatan supply chain berdasarkan Model SCOR

Pemetaan kegiatan rantai pasok merupakan proses klasifikasi kegiatan dalam rantai pasok. Pemetaan ini menggunakan model SCOR yaitu *source, plan, make, deliver, dan return*. Pemetaan kegiatan bertujuan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi risiko dalam suatu rantai pasok. Pemetaan kegiatan dilakukan dengan bantuan literatur, observasi, diskusi, dan wawancara dengan para ahli di PT. MCS. Tabel 1 berikut ini merupakan model SCOR pada rantai pasok PT. MCS.

Tabel 1. Pemetaan aktivitas rantai pasok pada PT. MCS menggunakan Model SCOR.

<i>Business process</i>	<i>Sub-Process</i>	<i>Detail activity</i>
Plan	Perencanaan persediaan	Perencanaan kebutuhan jumlah stok bahan baku
	Perencanaan keuangan	Perencanaan rancangan anggaran biaya produksi
	Perencanaan produksi	Perencanaan jumlah target produksi
Source	Penjadwalan pengiriman bahan baku dari <i>supplier</i>	Pengiriman bahan baku kayu dari <i>supplier</i>
	Penerimaan dan penyortiran bahan baku dari <i>supplier</i>	Penerimaan dan penyortiran bahan baku kayu
	Proses pengadaan	Pengadaan bahan baku dengan menyimpan stok di gudang
	Penjadwalan waktu produksi	Menjadwalkan waktu proses produksi
		Proses pengukuran bahan baku kayu
		Proses penyerutan kayu

<i>Business process</i>	<i>Sub-Process</i>	<i>Detail activity</i>
<i>Make</i>	Pelaksanaan kegiatan produksi	Proses pemotongan kayu
		Proses perakitan <i>pallet</i>
		Proses oven atau pumigasi
	Pengendalian produksi	Proses inspeksi produk bahan jadi
<i>Deliver</i>	Pemeliharaan fasilitas produksi	Pemeriksaan fasilitas dan mesin-mesin pada proses produksi
	Penyimpanan bahan jadi	Proses penyimpanan bahan jadi di gudang
		Proses pemeriksaan stok dan mutu produk di gudang
	Pengiriman	Proses pengepakan produk
		Proses pengiriman produk ke konsumen
<i>Return</i>	Penanganan proses return	Proses pengembalian jika terdapat produk cacat dari konsumen

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa aktivitas utama terbagi menjadi 5 aktivitas yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*. Dalam proses *plan* terdiri dari 3 sub proses dengan 3 detail aktivitas. Proses *source* terdiri dari 3 sub dengan 4 detail aktivitas. Proses *make* terdiri dari 4 sub proses dengan 8 detail aktivitas. Proses *deliver* terdiri dari 2 sub proses dengan 4 detail aktivitas. Sedangkan proses *return* terdapat 1 sub proses dengan 1 detail aktivitas.

3.3. HOR Fase 1

Identifikasi risiko merupakan langkah awal dalam metode *house of risk* (HOR) tahap 1. Pada tahap ini dilakukan identifikasi risiko yang berpotensi terjadi dalam kegiatan rantai pasok. Proses identifikasi dilakukan dengan cara observasi langsung, wawancara dan *brainstorming* bersama *expert judgement* di PT. MCS dengan *literature review* sebagai pedoman. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan pemetaan yang kegiatan rantai pasok menggunakan model SCOR. Tabel 2 berikut ini merupakan hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang terdapat pada PT. MCS.

Tabel 2. Kejadian risiko.

Kode	Kejadian risiko
E1	Ketidaksesuaian jumlah persediaan stok bahan baku di gudang dengan perencanaan persediaan
E2	Ketidaksesuaian antara rencana produksi dengan pelaksanaan produksi
E3	Ketidaksesuaian antara rencana produksi dengan rancangan anggaran biaya
E4	Kecelakaan saat pengiriman bahan baku
E5	Keterlambatan bahan baku yang datang dari <i>supplier</i>
E6	Bahan baku yang tidak bermutu
E7	Kerusakan bahan baku saat penyimpanan di Gudang
E8	Kekosongan stok bahan baku di Gudang
E9	Perubahan jadwal produksi
E10	Kesalahan dalam proses pengukuran
E11	Proses penyerutan kayu tidak merata
E12	Proses pemotongan tidak sesuai
E13	Produk pecah saat proses penembakan paku
E14	Proses oven tidak sempurna
E15	Keterlambatan pelaksanaan produksi
E16	Adanya kecelakaan kerja selama proses produksi
E17	Adanya produk yang cacat
E18	Adanya kerusakan pada mesin
E19	Menurunnya mutu produk selama proses penyimpanan
E20	Kapasitas gudang bahan jadi tidak mencukupi
E21	Potensi munculnya produk cacat saat di gudang bahan jadi
E22	Kelebihan beban dalam pengiriman produk
E23	Keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen
E24	Kesalahan tempat dalam proses pengiriman
E25	Keterlambatan pengiriman produk <i>reject</i> dari konsumen

Berdasarkan proses identifikasi sumber risiko, dapat diketahui terdapat 25 kejadian risiko teridentifikasi pada sistem rantai pasok di PT. MCS yang disimbolkan dengan E1-E25. Setelah dilakukan identifikasi risiko, langkah selanjutnya adalah menganalisis risiko dengan menentukan nilai *severity* pada hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*), menentukan nilai *occurrence* pada sumber risiko (*risk agent*), menentukan nilai korelasi antara kejadian risiko dengan sumber risiko, sehingga didapatkan nilai *aggregate risk potential* (ARP) pada setiap sumber risiko pada rantai pasok di PT. MCS. Penilaian kejadian risiko (*risk event*) dilakukan dengan pemberian rating atau *score* guna melihat tingkat keparahan yang timbul akibat dari setiap kejadian risiko (*risk event*) berdasarkan skala *severity* yang diberikan. Skala yang digunakan adalah 1-10, dimana 10 menunjukkan tingkat keparahan yang ekstrim.

Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi sumber risiko. Sumber risiko memiliki nilai *occurrence* yang berbeda-beda sesuai dengan frekuensi terjadinya sumber risiko tersebut. Terdapat skala 1 sampai 10 pada penilaian *occurrence*, dimulai dari frekuensi hampir tidak pernah terjadi hingga kejadian yang sulit untuk dihindari. Setelah menentukan nilai *severity* dan nilai *occurrence*, berikutnya adalah menentukan tingkat korelasi antara kejadian risiko dan sumber risiko. Nilai *occurrence* dan tingkat korelasi pada setiap sumber risiko dan kejadian risiko didapatkan melalui *brainstorming* dengan para ahli selaku penanggung jawab produksi produk *pallet* dan *dunnage* di PT. MCS. Tabel 3 berikut ini merupakan sumber-sumber risiko (*risk agent*) yang teridentifikasi pada rantai pasok PT. MCS.

Tabel 3. Sumber risiko

Kode	Sumber risiko	Kode	Sumber risiko
A1	Data stok persediaan tidak tercatat dengan baik	A11	Bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi
A2	Penambahan order yang mendadak dari pelanggan	A12	Bahan baku kayu mengalami pelapukan
A3	Kenaikan biaya bahan baku dan biaya produksi	A13	Suhu oven yang terlalu panas
A4	Kendaraan yang tidak prima	A14	Pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri
A5	Kemacetan selama di perjalanan	A15	Kurangnya perawatan mesin secara rutin
A6	Ketidakteitian pihak supplier dalam penyortiran bahan baku	A16	Produk bahan jadi terlalu lama disimpan di gudang
A7	Kondisi gudang bahan baku yang semi terbuka	A17	Area gudang produk bahan jadi yang terbatas
A8	Kekosongan stock kayu di <i>supplier</i>	A18	Produk bahan jadi terkontaminasi serangga
A9	Keterbatasan sumber daya	A19	Keterbatasan moda transportasi
A10	Pekerja tidak teliti	A20	Surat jalan pengiriman produk salah

Berdasarkan proses identifikasi sumber risiko, dapat diketahui terdapat 20 sumber risiko teridentifikasi pada sistem rantai pasok di PT MCS yang disimbolkan dengan A1-A20. Setelah diperoleh nilai *severity*, *occurrence*, dan nilai korelasi, maka dilakukan perhitungan nilai *aggregate risk potential* (ARP), dengan mengalikan nilai *occurrence* dengan sigma hasil dari perkalian nilai *severity* dengan nilai korelasi. Hasil perhitungan setiap nilai ARP dari setiap sumber risiko PT. MCS dapat dilihat pada Gambar 2 *house of risk* fase 1.

Business Process	Risk Event	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	Severity		
Plan	E1	3	9																				6	
	E2		9																					6
	E3			9																				6
Source	E4				3																			8
	E5					3																		8
	E6						9																	7
	E7							9																6
	E8		3							9														
Make	E9		9							3														6
	E10										9													6
	E11										3	9												6
	E12										3	9												6
	E13												9											6
	E14										3			9										8
	E15									9														8
	E16										3				9									8
	E17										3		9											8
	E18															9								7
	E19																9							6
Delivery	E20																9							8
	E21																	9						8
	E22																			9				6
Return	E23																				9			6
	E24																					9		6
Summary	E25																				9			6
	Occurrence	8	8	6	5	5	8	8	8	8	8	8	8	3	8	8	6	8	6	8	8	3		
	ARP	144	1440	324	120	120	504	432	432	720	1296	864	1008	216	576	504	324	576	432	1296	162			
Priority Rank	18	1	15	19	20	9	11	12	6	2	5	4	16	8	10	14	7	13	2	17				

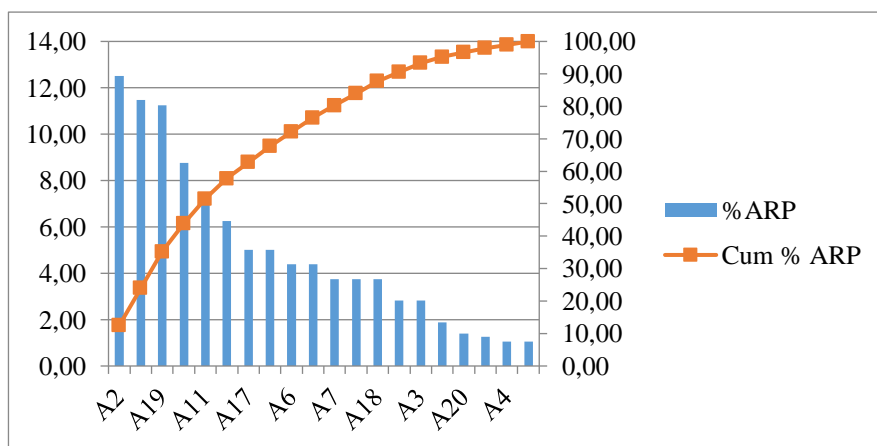
Gambar 2. HOR fase 1

Evaluasi risiko merupakan tahap untuk menentukan urutan prioritas sumber risiko berdasarkan nilai *aggregate risk potential* (ARP). Berdasarkan urutan prioritas ini, maka ditentukan sumber risiko yang harus segera dimitigasi. Tabel 4 berikut ini merupakan urutan prioritas sumber risiko (*risk agent*) pada industri *pallet* dan *dunnage* di PT. MCS.

Tabel 4. Urutan prioritas sumber risiko.

Code	Risk agent	Rank	ARP	%ARP	Cum % ARP	Kategori
A2	Penambahan order yang mendadak dari pelanggan	1	1440	12,51	12,51	Sumber Risiko Prioritas Primer
A10	Pekerja tidak teliti	2	1320	11,46	23,97	
A19	Keterbatasan moda transportasi	3	1296	11,26	35,23	
A12	Bahan baku kayu mengalami pelapukan	4	1008	8,75	43,98	Sumber Risiko Prioritas Sekunder
A11	Bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi	5	864	7,50	51,49	
A9	Sumber daya yang terbatas	6	720	6,25	57,74	
A17	Area gudang produk bahan jadi yang terbatas	7	576	5,00	62,74	
A14	Pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri	8	576	5,00	67,74	
A6	Penyortiran bahan baku yang dilakukan pihak <i>supplier</i> tidak teliti	9	504	4,38	72,12	
A15	Kurangnya perawatan mesin secara rutin	10	504	4,38	76,50	
A7	Kondisi gudang bahan baku yang semi terbuka	11	432	3,75	80,25	
A8	Stock kayu di <i>supplier</i> kosong	12	432	3,75	84,00	
A18	Produk bahan jadi terkontaminasi serangga	13	432	3,75	87,75	
A16	Produk bahan jadi terlalu lama disimpan digudang	14	324	2,81	90,57	Sumber Risiko Prioritas Tersier
A3	Kenaikan biaya bahan baku dan biaya produksi	15	324	2,81	93,38	
A13	Suhu oven yang terlalu panas	16	216	1,88	95,26	
A20	Surat jalan pengiriman produk salah	17	162	1,41	96,66	
A1	Data stok persediaan tidak tercatat dengan baik	18	144	1,25	97,92	
A4	Kondisi kendaraan tidak prima	19	120	1,04	98,96	
A5	Terjadi kemacetan selama di perjalanan	20	120	1,04	100,00	

Gambar 3 berikut merupakan diagram Pareto dengan menggunakan *software* Microsoft Excel.



Gambar 3. Diagram Pareto prioritas sumber risiko yang akan dimitigasi.

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa terdapat dua kategori sumber risiko (*risk agent*) yaitu A (sumber risiko prioritas primer), B (sumber risiko prioritas sekunder), C (sumber risiko prioritas tersier). Klasifikasi diambil berdasarkan diagram Pareto 80:20, dimana diambil 80% dari persen kumulatif ARP yang dinyatakan prioritas primer dan prioritas sekunder dan 20% sisanya adalah prioritas tersier. Sumber risiko prioritas adalah sumber risiko yang akan dimitigasi. Sumber risiko (*risk agent*) yang akan dimitigasi adalah *risk agent* yang termasuk kategori A (*risk agent* prioritas primer) dan kategori B (*risk agent* prioritas sekunder). Pemetaan sumber risiko prioritas dibuat dengan model *probability impact matrix*. Pemetaan ini bertujuan untuk melihat kondisi risiko sebelum dilakukan penanganan. Gambar 4 berikut ini adalah posisi sumber risiko prioritas yang dipetakan dalam peta risiko.

Tingkat Kemungkinan (Occurrence)		Level Dampak				
		1	2	3	4	5
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
5	Sangat Tinggi					A17, A14
4	Tinggi			A12, A11, A6, A7	A2, A10, A19, A9, A15, A8	
3	Sedang				A18	
2	Rendah					
1	Sangat Rendah					

Gambar 4. Peta risiko sebelum mitigasi.

Gambar 4 menunjukkan peta risiko sebelum perancangan aksi mitigasi. Sebelum dilakukan perancangan aksi mitigasi terdapat 13 sumber risiko pada posisi kritis. Hal ini mengindikasikan sumber risiko harus segera ditangani dengan cepat dan benar agar sumber risiko tersebut berpindah pada posisi hijau sehingga tidak lagi pada kondisi kritis.

3.4. HOR Fase 2

HOR fase 2 merupakan tahap mitigasi risiko berupa penanganan terhadap sumber risiko. Mitigasi risiko merupakan suatu langkah untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko yang berpotensi terjadi. Aksi mitigasi tersebut merupakan hasil dari rancangan peneliti yang selanjutnya didiskusikan dengan para ahli. Mitigasi risiko yang telah dibuat, diharapkan dapat menjadi pertimbangan industry, sehingga setiap risiko yang telah teridentifikasi dapat dicegah semaksimal mungkin. Berdasarkan hasil evaluasi risiko, didapatkan sumber-sumber risiko (*risk agent*) yang akan dimitigasi. Sumber risiko (*risk agent*) yang akan dimitigasi adalah *risk agent* yang termasuk kategori A (*risk agent* prioritas primer) dan kategori B (*risk agent* prioritas sekunder). Setelah mengetahui sumber-sumber risiko prioritas yang akan dimitigasi, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi aksi mitigasi (*proactive action* (PA)). Aksi mitigasi ini merupakan usulan yang didapat dari hasil *brainstorming* bersama *expert*, kemudian usulan aksi mitigasi dikomunikasikan kepada industri agar usulan bisa diimplementasikan pada rantai pasok industri. Tabel 5 berikut merupakan hasil aksi mitigasi (PA).

Tabel 5. Aksi mitigasi.

Code	Aksi Mitigasi (PA)
PA1	Membuat MOU atau kesepakatan mengenai kebijakan order
PA2	Meningkatkan pengawasan terhadap pekerja
PA3	Mengadakan pengarahan sebelum memulai pekerjaan
PA4	Menambah jumlah transportasi
PA5	Bekerja sama dengan pihak ketiga (jasa pengiriman)
PA6	Renovasi area gudang bahan baku menjadi tertutup
PA7	Memakai obat pembasmi hama atau serangga
PA8	Melakukan evaluasi rutin terhadap kinerja <i>supplier</i>
PA9	Melakukan <i>hiring</i> pekerja
PA10	Penambahan kapasitas area gudang bahan jadi
PA11	Perbaiki tata letak gudang
PA12	Industri menyediakan alat pelindung diri
PA13	Pengecekan kondisi mesin secara rutin
PA14	Membuat SOP penggunaan mesin
PA15	Menelaah kebijakan pengadaan bahan baku dengan <i>supplier</i>

Setelah mengidentifikasi aksi mitigasi (PA), langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kesulitan dan tingkat korelasi dalam melaksanakan aksi mitigasi. Tingkat kesulitan dan tingkat korelasi diisi berdasarkan pengisian kuisioner melalui *brainstorming* dengan para ahli. Setelah menentukan tingkat kesulitan, aksi mitigasi dan tingkat korelasi antara aksi mitigasi dengan sumber risiko (*risk agent*), berikutnya adalah menghitung rasio total efektifitas. Hasil perhitungan rasio total efektifitas dari setiap aksi mitigasi sumber risiko di PT. MCS dapat dilihat pada Gambar 5 *house of risk* fase 2.

Risk Agent	Proactive Action															ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13	PA14	PA15	
A2	9															1440
A10		9	3													1320
A19				3	9											1296
A12						3	9									1008
A11								9								864
A9									9							720
A17										9	3					576
A14		3										9				576
A6								9								504
A15													9	3		504
A7						9										432
A8															9	432
A18							9									432
TEK	12960	13608	3960	3888	11664	6912	12960	12312	6480	5184	1728	5184	4536	1512	3888	
Dk	3	3	2	5	2	4	2	2	2	5	4	2	2	2	2	
ETD	4320	4536	1980	778	5832	1728	6480	6156	3240	1037	432	2592	2268	756	1944	
Rank of Priority	5	4	9	13	3	11	1	2	6	12	15	7	8	14	10	

Gambar 5. HOR fase 2

Setelah didapatkan nilai ETD atau rasio total efektifitas pada setiap aksi mitigasi, langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan prioritas aksi mitigasi (PA). Tabel 6 berikut merupakan hasil prioritas aksi mitigasi risiko pada rantai pasok PT. MCS.

Tabel 6. Hasil prioritas aksi mitigasi

Aksi mitigasi (PA)	Rank of priority	Effectiveness to difficultly ratio (ETD)
PA7	1	6480
PA8	2	6156
PA5	3	5832
PA1	4	4536
PA2	5	4320
PA9	6	3240
PA12	7	2592
PA13	8	2268
PA3	9	1980
PA15	10	1944
PA6	11	1728
PA10	12	1037
PA4	13	778
PA14	14	756
PA11	15	432

Setelah didapatkan prioritas aksi mitigasi berdasarkan tingkat keefektifan pelaksanaannya, langkah selanjutnya adalah melakukan kembali penilaian *severity* dan *occurance* oleh para ahli terhadap sumber risiko yang sudah dirancang aksi mitigasinya. Penilaian ini dilakukan oleh para ahli dalam *focus group discussion* (FGD). Tujuan dari penilaian ini adalah untuk memetakan kembali sumber risiko sehingga setelah dilakukannya perancangan aksi mitigasi ini, sumber risiko tidak ada dalam kategori area merah. Pemetaan sumber risiko prioritas dibuat dengan model *probability impact matrix*. Berikut adalah posisi sumber risiko prioritas yang dipetakan dalam peta risiko.

Tingkat Kemungkinan (Occurrence)		Level Dampak				
		1	2	3	4	5
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
5	Sangat Tinggi					
4	Tinggi					
3	Sedang					
2	Rendah	A2, A9, A17, A19, A8				
1	Sangat Rendah	A10, A12, A11, A15, A7, A18	A14, A6			

Gambar 6. Peta risiko *probability impact matrix*.

Gambar 6 menunjukkan peta risiko setelah membuat perancangan aksi mitigasi. Sebelum dilakukan perancangan aksi mitigasi terdapat 13 sumber risiko pada posisi kritis, namun setelah dilakukan perancangan aksi mitigasi, sumber risiko tersebut berpindah pada posisi hijau sehingga tidak lagi pada kondisi kritis. Hal ini mengindikasikan sumber risiko hanya butuh pemantauan dan pengendalian yang normal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *house of risk* terdapat 25 kejadian risiko dan 20 sumber risiko yang teridentifikasi dari seluruh kegiatan rantai pasok di PT. MCS dengan model SCOR (*source, plan, make, deliver, dan return*). Dari HOR 1 dapat diketahui sumber risiko prioritas primer dan sumber risiko prioritas sekunder dimana merupakan sumber risiko yang harus segera dilakukan penanganan yaitu penambahan order yang mendadak dari pelanggan, pekerja tidak teliti, bahan baku kayu mengalami pelapukan, bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi, keterbatasan sumber daya, area gudang produk bahan jadi yang terbatas, pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), ketidaktelitian *supplier* dalam penyortiran bahan baku, kurangnya perawatan mesin secara rutin, kondisi gudang bahan baku yang semi terbuka, stock kayu di *supplier* kosong, dan produk bahan jadi terkontaminasi serangga.

Hasil perhitungan HOR 2 dapat diketahui aksi mitigasi untuk sumber risiko yang harus segera dilakukan penanganan, dimana terdapat 15 aksi mitigasi yaitu membuat nota kesepahaman atau kesepakatan bersama mengenai kebijakan *preorder* produk, meningkatkan pengawasan terhadap pekerja, mengadakan pengarahan sebelum memulai pekerjaan, menambah jumlah transportasi, bekerja sama dengan pihak ketiga (jasa pengiriman), renovasi area gudang bahan baku menjadi tertutup, memakai obat pembasmi hama atau serangga untuk bahan baku dan bahan jadi, melakukan evaluasi secara rutin terhadap kinerja *supplier* setiap melakukan pemesanan bahan baku, melakukan *hiring* pekerja, penambahan kapasitas area gudang bahan jadi, perbaikan tata letak gudang, industri menyediakan APD (yaitu sarung tangan, masker, dan kacamata *safety*), pengecekan kondisi mesin secara rutin minimal 1 minggu sekali, membuat SOP penggunaan mesin, dan menelaah kebijakan pengadaan bahan baku dengan *supplier*.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada manajemen PT. MCS yang telah memfasilitasi penelitian baik sebagai ahli dalam wawancara, diskusi maupun pengisian kuesioner. Kami juga berterimakasih kepada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Untirta yang telah membantu dalam proses administrasi bagi tim pengumpul dan pengolah data dalam penelitian ini. Kami juga menyampaikan terimakasih kepada para *reviewer* yang telah memberikan masukan yang berharga untuk makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wati, L. N., & Darda, A. (2012). Manajemen risiko bisnis. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Manajemen*, vol. 1, no. 4, pp. 255-267.
- [2] Siagian, Y. M. (2007). *Aplikasi Suplly Chain Management dalam Dunia Bisnis*. Jakarta: Gramedia.
- [3] Hartati, M., & Rahman, A. (2016). Analisa risiko rantai pasok lopo mandailing kopi dengan pendekatan sistem *traceability*. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 81-86.
- [4] Norrman, A., & Jansson, U. (2004). Ericsson proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution & Logistic Management*, vol. 34, no. 5, pp. 434-456.
- [5] Abrori, F. (2017). Identifikasi dan pengelolaan risiko rantai pasok rumah produksi tahu apu dengan metode *house of risk*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [6] Pujawan, I. N., & Mahendrawati. (2017). *Supply Chain Management Edisi 3*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [7] Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 953-967.
- [8] Yahman, M. B., Profita, A., & Widada, H. D. (2020). Analisis risiko dan penentuan strategi mitigasi pada proses produksi beras. *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi*, vol. XX, no. 2, pp. 67-78.
- [9] Farhana, L. E., Senjawati, N. D., & Utami, H. H. (2019). Analisis dan mitigasi risiko rantai pasok kakao di Griya Cokelat Nglanggeran Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, vol. 20, no. 1, pp. 55-64.
- [10] Ridwan, A., Santoso, M. I., Ferdinant, P. F., & Ankarini, R. (2019). Design of strategic risk mitigation with supply chain risk management and cold chain system approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 673, no. 1, pp. 012088.
- [11] Kurniawan, H., & Anggraeni, I. A. A. (2020). Menganalisis risiko rantai pasok material terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi. *Rekayasa Sipil*, vol. 14, no. 1, pp. 43-50.
- [12] Huseini, A. (2018). Perancangan strategi mitigasi risiko pada proses bisnis di PT. Benua Multi Guna dengan menggunakan metode *house of risk* (HOR). Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [13] Kurniawan, D.C., (2018). Analisis dan mitigasi risiko proses *make, deliver, return* dengan pendekatan model *green supply chain operation reference* (Green SCOR) dan metode *house of risk* (HOR) pada PT. Globalindo Intimates. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

- [14] Ridwan, A., Trenggonowati, D. L., Parida, V. (2019). Usulan aksi mitigasi risiko rantai pasok halal pada UKM tahu Bandung Sutra menggunakan metode *house of risk*. *Journal Industrial Services*, vol. 5, no. 1, pp. 112-120.
- [15] Widiasih, W., Karnangsih, P. D., & Ciptomulyono, U. (2015). Managing risk of lean manufacturing concept implementation approaching by Delphi and HOR. *International Seminar on Science and Technology. Iptek: Journal of Proceedings Series*, no. 1, pp. 115-116.