

PENILAIAN DAN MITIGASI RESIKO RANTAI PASOK DENGAN PENDEKATAN METODE HOUSE OF RISK

Willem Pelmelay¹, Daniel B. Paillin² dan, Johan M. Tupan³

¹Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97234

E-mail: willempelmelay@gmail.com

² Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97234

Email : dani.ti.fatek@gmail.com

³ Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97234

Email : johan.tupan@fatek.unpatti.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dan memitigasi risiko pada aktivitas rantai pasok rumput laut yang ada di Desa Nuruwe Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan House of Risk (HOR) dengan mengidentifikasi setiap aktivitas proses bisnis rantai pasok berdasarkan model supply chain operation reference. Model HOR terdiri dari dua tahap yaitu HOR fase 1 untuk menjelaskan peringkat setiap penyebab risiko berdasarkan nilai Aggregate Risk Potential (ARP) dan HOR fase 2 untuk memberikan prioritas tindakan yang bersifat proaktif untuk mencegah risiko terjadi. HOR fase 1 menunjukkan lima penyebab resiko akan diprioritaskan untuk ditangani berdasarkan nilai ARP tertinggi, yang selanjutnya pada HOR fase 2 diusulkan delapan strategi mitigasi. Berdasarkan nilai Effectiveness to Difficulty (ETD), terpilih empat strategi mitigasi yang akan digunakan untuk mencegah penyebab risiko.

Kata kunci: house of risk, risiko rantai pasok, penyebab resiko, kejadian resiko, rumput laut

Abstract. This study aims to assess and mitigate risks to seaweed supply chain activities in Nuruwe Village, Seram Bagian Barat (SBB) Regency. The method used in this study is the House of Risk (HOR) approach by identifying each supply chain business process activity based on the supply chain operation reference model. The HOR model consists of two stages, namely HOR phase 1 to explain the ranking of each risk agent based on the Aggregate Risk Potential (ARP) value and HOR phase 2 to prioritize proactive actions to prevent risks event. HOR phase 1 shows five risk agents that will be prioritized to be addressed based on the highest ARP value, and then in HOR phase 2, eight mitigation strategies are proposed. Four mitigation strategies were selected based on the Effectiveness to Difficulty (ETD) score to prevent the risk agent.

Keywords: house of risk, risk supply chain, risk agent, risk event, seaweed

1. PENDAHULUAN

Provinsi Maluku merupakan salah satu dari 16 provinsi yang memiliki potensi pengembangan budidaya rumput laut yang besar dengan jumlah produksi rumput laut ditahun 2020 sebesar 71.928,65 ton dengan nilai produksi sebesar Rp.224.634.529.000 [1]. Berdasarkan hasil studi kelayakan yang dilakukan oleh [2], menjelaskan bahwa potensi luas areal budidaya rumput laut di Provinsi Maluku diperkirakan seluas 206.000 Ha, dimana salah satu wilayah budidaya rumput laut

berada di Kabupaten Seram Bagian Barat dengan jenis rumput laut yang paling banyak dibudidayakan adalah Euchema Cottonii dan Euchema Spinusim, dikarenakan nilai jual rumput laut ini lebih tinggi dibanding dengan jenis lainnya.

Potensi budi daya rumput laut yang besar ini harus dapat dikelola, dan dikembangkan secara berkelanjutan untuk kesejahteraan masyarakat pesisir serta dapat bersaing di pasar global. [3] menjelaskan bahwa supply chain rumput laut terdiri dari dua bagian yakni inbound dan outbound

yang merupakan simpul-simpul petani, pedagang lokal, pedagang menengah atau antar pulau, eksportir, logistic service provider, yang hampir merupakan model yang sama untuk jenis rumput laut di Indonesia. Supply chain rumput laut yang panjang, dengan aktifitas-aktifitas bisnis yang kompleks pada setiap rantai, mengakibatkan munculnya ketidakpastian dan resiko seperti disparitas harga yang tinggi pada tingkat petani dan konsumen [4], [5], pencemaran pantai, kebijakan pemerintah kurang mendukung industri rumput laut, kualitas yang menurun, dan biaya distribusi mahal [6]. Sehingga perlu dilakukannya pengelolaan resiko supply chain untuk mengelola seluruh aktifitas-aktifitas yang terkait dalam proses bisnis rumput laut.

Salah satu isu terpenting dalam manajemen rantai pasokan adalah bagaimana menghadapi ketidakpastian dan resiko [7], [8]. Resiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang tidak diinginkan atau ketidakpastian tentang kejadian di masa depan. Resiko tidak dapat dihindari, namun dampak resiko terhadap efisiensi rantai pasok secara keseluruhan dapat diminimalkan melalui manajemen resiko yang tepat [9].

Penelitian tentang manajemen resiko rantai pasok banyak dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. [10], [11], [12] Mengidentifikasi resiko rantai pasok menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) berdasarkan occurrence, severity, dan detection yang menghasilkan urutan prioritas masalah (RPN), yang dikombinasikan dengan beberapa metode multicriteria decision making untuk melihat faktor-faktor resiko yang penting untuk dilakukan mitigasi [13]. Metode supply chain operation reference (SCOR) digunakan oleh [9] dalam mengidentifikasi resiko berdasarkan aktivitas proses rantai pasok seperti plan, source, make, deliver dan return. Resiko yang telah teridentifikasi kemudian dilakukan penilaian resiko menggunakan metode House of Risk (HOR). Metode HOR ini dikembangkan oleh [14] dengan mengintegrasikan model FMEA dan model House of Quality (HOQ) pada Quality Function Deployment (QFD).

Banyak penelitian dilakukan dalam m resiko anajemen resiko rantai pasok, namun belum banyak penelitian yang tersedia pada manajemen resiko rantai pasok untuk rumput laut. [3] Memodifikasi HOR multistakeholder dalam dalam pengelolaan resiko komoditas rumput laut di Jawa Timur dan [15] melakukan identifikasi resiko rantai pasok rumput laut di Sabah pada pelaku – pelaku supply chain (petani, pengumpul, dan konsumen) dengan mengintegrasikan metode fuzzy dan FMEA guna

menghasilkan strategi-strategi mitigasi dalam pengelolaan resiko supply chain. Pada penelitian ini mencoba mengidentifikasi resiko berdasarkan aktivitas proses rantai pasok seperti plan, source, make, deliver dan return pada supply side dan selanjutnya digunakan metode HOR untuk penilaian dan mitigasi resiko rantai pasok.

Dari urian di atas, maka dianggap perlu untuk dilakukan suatu analisis yang komprehensif dengan merancang model manajemen resiko rantai pasok rumput laut. Tujuan dari penelitian ini adalah penilaian prioritas resiko yang paling tinggi berdasarkan nilai Agregat Risk Potential (ARP) pada perusahaan yang selanjutnya menghasilkan strategi mitigasi guna mendukung berbagai keputusan yang diambil.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Supply Chain Risk Management

Supply chain risk management (SCRM) merupakan perpaduan antara supply chain management dan risk management. Supply chain disruptions adalah peristiwa atau gangguan tak terencana yang dapat memengaruhi aliran bahan dan komponen dalam supply chain [16]. Gangguan dalam supply chain dapat mengakibatkan timbulnya masalah pada proses supply chain dan dapat merugikan stakeholder supply chain tersebut.

Tujuan dari supply chain risk management adalah untuk memastikan bahwa supply chain terus berjalan seperti yang telah dirancang, dengan aliran barang yang tidak terputus dari supplier awal hingga customer akhir [17]. Pada situasi yang berbeda supply chain risk management dapat untuk mencegah kejadian yang berisiko atau menerima resiko yang akan terjadi dan menormalkan kembali kinerja supply chain secepat mungkin. Supply chain risk management yang efektif adalah yang bertujuan untuk mengelola resiko, bukan menghilangkan resiko.

Goh *et al.* [18] mengemukakan bahwa resiko pada supply chain terdiri dari dua jenis, yaitu resiko yang timbul pada internal supply chain dan resiko yang berasal dari lingkungan eksternal supply chain. Sementara Tang [19] mengklasifikasikan resiko pada supply chain menjadi dua jenis resiko, yaitu resiko operasional yang merupakan resiko yang berasal dari internal supply chain dan resiko gangguan (disruptions) yang merupakan resiko akibat gangguan yang diakibatkan oleh alam dan manusia maupun krisis ekonomi. Christopher *et al.* [20] mengklasifikasikan resiko supply chain menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Resiko internal perusahaan, meliputi resiko dari kegiatan operasional dan resiko yang timbul

akibat kesalahan dalam menerapkan aturan yang ditetapkan.

2. Risiko eksternal perusahaan tetapi masih dalam supply chain, meliputi risiko permintaan dan risiko suplai yang timbul akibat terganggunya aliran produk dan informasi.
3. Risiko eksternal supply chain, meliputi risiko lingkungan yang diakibatkan oleh bencana alam, politik, dll.

2.2 House of Risk (HOR)

Penelitian ini membahas resiko rantai pasok pada komoditas rumput laut di desa Nuruwe kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HOR. Ada beberapa tahapan dalam penelitian ini mengacu pada manajemen risiko. Pertama, melakukan identifikasi risk event dan risk agent pada aktifitas rantai pasok yaitu plan, source, make, deliver dan return, dengan melakukan brainstorming dan observasi langsung yang selanjutnya di validasi melalui focus group discussion (FGD) atau deep interview. Selanjutnya dilakukan penilaian dampak resiko (severity), tingkat probabilitas terjadinya resiko (occurrence), korelasi antara risk event dan risk agent, dan strategi mitigasi menggunakan HOR. Model HOR terdiri dari dua tahap [8].

HOR Fase 1

HOR1 untuk menjelaskan peringkat setiap penyebab risiko berdasarkan potensi risiko agregat. Langkah-langkah dalam pembuatan model HOR 1 adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi pada bisnis proses. Hal ini dilakukan dengan

pemetaan proses supply chain dan identifikasi kejadian risiko pada masing-masing proses. E_i pada tabel 1 menunjukkan kejadian risiko (risk event) yang terjadi.

2. Melakukan penilaian dampak akibat risiko yang terjadi (*severity*) pada masing-masing kejadian risiko. Penilaian dilakukan dengan rentang nilai 1-10, dimana nilai 10 mewakili dampak yang ekstrim. Nilai dampak untuk masing-masing risiko yang terjadi dijelaskan dengan tanda S_i .
3. Identifikasi penyebab risiko (risk agent) dan melakukan penilaian skala 1- 10 terhadap kemungkinan kejadian (occurrence) untuk masing-masing penyebab risiko, nilai 10 mewakili penyebab risiko tersebut sering terjadi. Penyebab risiko dijelaskan dengan tanda A_j dan kemungkinan kejadian penyebab risiko dijelaskan dengan tanda O_j .
4. Melakukan penilaian hubungan antara penyebab risiko dengan kejadian risiko, dijelaskan dengan tanda R_{ij} dengan skala 0,1,3,9 dimana 0 menunjukkan tidak adanya keterkaitan dan nilai 1,3,9 menunjukkan keterkaitan rendah, sedang, tinggi.
5. Perhitungan ARP_j yang merupakan hasil perkalian dari kemungkinan kejadian penyebab risiko (O_j) dan agregat dampak dari kejadian risiko yang disebabkan oleh penyebab risiko, dengan formulasi sebagai berikut:
$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \tag{1}$$
6. Menentukan peringkat penyebab risiko berdasarkan nilai ARP terbesar hingga terkecil.

Tabel 1. Model House of Risk 1

Business Process	Risk Event (E_i)	Risk Agent (A_j)				Severity of Risk Event (S_i)
		A_1	A_2	...	A_{n+1}	
Plan	E_1	R_{11}	R_{12}	...	$R_{1(n+1)}$	S_1
Source	E_2	R_{21}	R_{22}	...		S_2
Make	E_3	R_{31}		...		S_3
Deliver	E_4	R_{41}		...		S_4
Return	E_5	R_{51}		...		S_5
Occurance of Agent j (O_j)		O_1	O_2	...	O_{n+1}	
Agregat Risk Potential (ARP_j)		ARP_1	ARP_2	...	ARP_{n+1}	
Priority Rank of Agent j						

HOR fase 2

HOR2 untuk memberikan prioritas tindakan yang bersifat proaktif untuk meminimalkan biaya dan mencegah risiko terjadi. Langkah-langkah dalam pembuatan model HOR 2 adalah sebagai berikut:

1. Memilih penyebab risiko yang prioritas, pemilihan penyebab risiko dapat menggunakan analisis Pareto terhadap ARP_j

2. Identifikasi tindakan mitigasi yang relevan untuk pencegahan. Tindakan mitigasi pada tabel 2 dijelaskan dengan tanda PA_k .
3. Melakukan penilaian hubungan masing-masing tindakan mitigasi dan masing masing penyebab risiko (*risk agent*), dimana pada Tabel HOR 2 dijelaskan dengan tanda E_{jk} . Penilaian dilakukan dengan skala 0,1,3,9 dimana 0 menunjukkan

tidak adanya keterkaitan dan nilai 1,3,9 menunjukkan keterkaitan rendah, sedang, tinggi.

- Menghitung nilai total efektifitas untuk masing-masing tindakan mitigasi, dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$TE_k = \sum_i ARP_j E_{jk}, \forall k \tag{2}$$

- Melakukan penilaian terhadap besarnya tingkat kesulitan pelaksanaan tindakan mitigasi yang dijelaskan dengan tanda D_k . Penilaian dapat menggunakan pendekatan skala *likert* (1-5). Penilaian tingkan kesulitan pelaksanaan

tindakan mitigasi mempertimbangkan biaya yang dibutuhkan dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan

- Mehitung rasio nilai total efektifitas tindakan mitigasi dengan tingkat kesulitan tindakan mitigasi dengan menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$ETD_k = TE_k / D_k \tag{3}$$

- Menentukan peringkat prioritas tindakan mitigasi, peringkat pertama yaitu tindakan mitigasi dengan nilai ETD_k tertinggi.

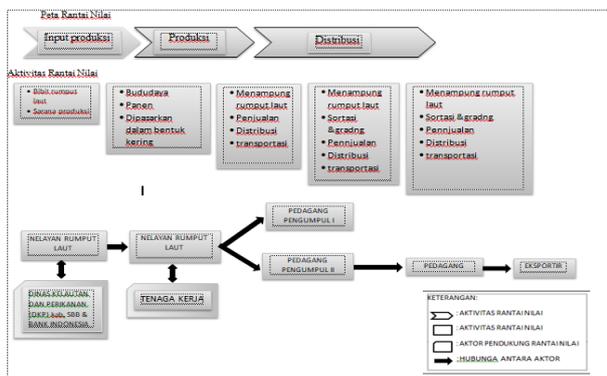
Tabel 2. Model House of Risk 2

Priority Risk (A_j)	Preventive Action (PA_k)				ARP $_j$
	PA $_1$	PA $_2$	...	PA $_{(n+1)}$	
A $_1$	E $_{11}$				ARP $_1$
A $_2$					ARP $_2$
A $_3$					ARP $_3$
A $_{(n+1)}$					ARP $_{n+1}$
Total Effectifness (TE $_k$)	TE $_1$	TE $_2$	...	TE $_{(n+1)}$	
Degree of Difficulty (Dk)	D $_1$	D $_2$	...	D $_{(n+1)}$	
Effectifness to Difficulty (ETD $_k$)	ETD $_1$	ETD $_2$	...	ETD $_{(n+1)}$	
Rank of Priority	R $_1$	R $_2$	...	R $_{(n+1)}$	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

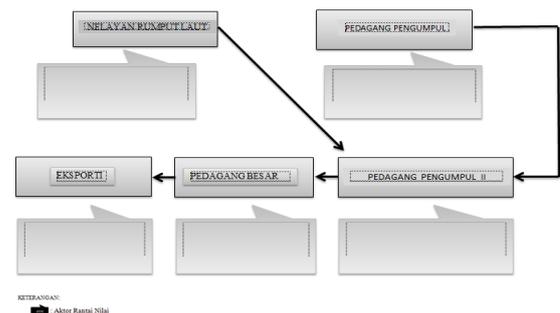
3.1. Rantai Nilai Komoditas Rumput Laut

Peta rantai nilai komoditas rumput laut peta aktivitas dan aktor rantai nilai rumput laut di desa Nuruwe dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta rantai nilai komoditas rumput laut peta aktivitas dan aktor rantai nilai rumput laut di desa Nuruwe

Analisis rantai nilai rumput laut dimulai dengan menggambarkan aktor dan aktivitas, mengingat titik masuk utama dalam analisis rantai nilai dalam penelitian ini ialah untuk mengurangi kemiskinan dan menghasilkan capaian yang pro-kaum miskin. Rantai nilai rumput laut yang terbentuk melibatkan 4 aktor, yakni nelayan rumput laut, pedagang pengumpul, pedagang besar dan eksportir yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta aktivitas rantai nilai komoditi rumput laut dari Kabupaten SBB

Rantai nilai rumput laut di kab. SBB dapat dilihat dari beberapa tahap yaitu input produksi, produksi dan distribusi. Pada tahap input produksi, komoditas rumput laut di kab. SBB memerlukan bibit untuk membantu produksi rumput laut. Bibit rumput laut pada saat penelitian ini dilakukan berasal dari desa Nuruwe kecamatan kairatu barat dan bantuan dinas kelautan dan perikanan kab. SBB. Sarana produksi rumput laut didapatkan nelayan rumput laut dari dkp kab. SBB dan DKP Provinsi Maluku serta bantuan desa binaan Bank Indonesia Ambon, diantaranya tali tambang, tali ris untuk mengikat bibit rumput laut, pelampung, jangkar, mesin ketinting dan perahu.

Budidaya rumput laut di kec. Kairatu Barat (Desa Nuruwe) masih menggunakan metode longline yaitu pembudi dayaan rumput laut di kolom air dekat perairan laut dengan menggunakan tali yang dibentangkan dari satu titik ke titik lain dengan

panjang rata-rata 40x50m–50x50m, dalam bentuk terangkai berbentuk segi empat dengan bantuan pelampung dan jangkar. Secara teknis, budi daya rumput laut dibantu oleh tenaga kerja pengikat tali ris dan tenaga kerja pengikat rumput laut ke tali/tambang. Tenaga kerja tersebut bersifat tenaga kerja lepas atau bahkan pembudidaya itu sendiri yang mengerjakannya. Harga upah rata-rata untuk tenaga kerja tersebut adalah Rp.5.000–8.000/bentang/orang. Rata-rata pengikatan bibit rumput laut yang dibutuhkan untuk satu tali bentang tali berukuran 50m adalah 9 kg. Budi daya rumput laut ini memerlukan waktu 45 hari maksimal agar rumput laut besar dan bisa dipanen sesuai dengan kebutuhan pasar.

Rata-rata panen rumput laut sebanyak 5–6 kali dalam setahun. Rumput laut yang diproduksi oleh nelayan rumput laut umumnya dijual dalam bentuk kering. Nelayan rumput laut melakukan pengeringan terhadap rumput laut dengan dijemur dibawah matahari sehingga menghasilkan rendemen sekitar 1/6 dari berat awal. Penjualan dilakukan ke pedagang pengumpul yang ada di lokasi budi daya rumput laut. Pedagang pengumpul ini umumnya yang mengambil atau menjemput rumput laut ke nelayan dengan menggunakan mobil truk yang kemudian ditampung di sebuah gudang untuk dijual ke pedagang besar di kota ambon. Rumput laut tersebut kemudian didistribusikan ke pedagang eksportir di surabaya. Dari penampung gudang ini rumput laut hanya ditampung untuk sementara waktu karena biasanya langsung di kirim ke eksportir. Perusahaan-perusahaan eksportir ini biasa memasarkan rumput laut dalam bentuk kering.

Adapun negara yang menjadi tujuan ekspor perusahaan ini adalah Filipina, Cina, Hongkong, Jepang, Malaysia Dan Amerika Latin (Chili). Seperti dikemukakan pada rantai nilai di atas dimana komoditas rumput laut memiliki beberapa tahapan mulai dari input produksi, produksi dan distribusi. Pada masing-masing tahapan ini terdiri dari beberapa aktor utama yaitu pada tahapan input produksi nelayan rumput laut sebagai pembibit dan DKP kab. SBB dan BI Ambon sebagai aktor pendukung pemberi sarana produksi budi daya rumput laut. Masing-masing aktor ini memiliki fungsi yaitu pembibit memiliki fungsi sebagai penyedia bibit rumput laut, sedangkan instansi dinas terkait berfungsi sebagai penyedia sarana produksi rumput laut, seperti tali tambang, tali ris, pelampung, jangkar, mesin ketinting dan perahu. Kedua aktor ini memiliki tujuan yang berbeda untuk mendapatkan keuntungan. Nilai yang diperoleh dari pembibitan adalah berupa bibit yang siap tanam sedangkan nilai yang didapatkan dari aktor pendukung penyedia

sarana produksi adalah peningkatan produktivitas dan kesejahteraan nelayan. Pada tahap produksi, aktor utama yang terlibat yaitu nelayan rumput laut selaku pembudidaya dan tenaga kerja pengikat tali ris dan tenaga kerja pengikat bibit sebagai aktor pendukung. Nelayan rumput laut berfungsi untuk menanam dan memanen rumput laut, sedangkan tenaga kerja pengikat tali ris berfungsi sebagai pengikat alat dan bibit untuk budi daya rumput laut. Aktor utama memiliki tujuan untuk mendapatkan keuntungan bagi nelayan rumput laut, sedangkan aktor pendukung bertujuan untuk mendapatkan upah.

Nilai yang diperoleh dari nelayan rumput laut adalah pembesaran dan pengeringan rumput laut, sedangkan untuk tenaga kerja pengikat tali ris dan pengikat bibit memiliki nilai yaitu sarana produksi yang siap pakai dan rumput laut yang siap tanam. Permasalahan pada produksi ini adalah kurangnya informasi harga dan peluang pasar. Penyebab lain adalah terjadi aktivitas penangkapan ikan dengan menggunakan bom dan potasium, serta pencemaran limbah sagu, bahkan hama yang menyebabkan pertumbuhan rumput laut lambat dan gagal panen.

Untuk menangani permasalahan tersebut, DKP kab. SBB akan melakukan pembersihan lahan dan memberikan bibit di setiap lokasi budi daya untuk penanaman masal. Selanjutnya pada tahap distribusi aktor utama yang terlibat adalah pedagang pengumpul, pedagang besar dan eksportir. Masing-masing aktor utama ini memiliki fungsi yaitu: pedagang pengumpul berfungsi menampung rumput laut dari nelayan rumput laut dan menyalurkannya ke pedagang besar. Pedagang besar berfungsi menampung rumput laut dari pedagang pengumpul serta menyalurkan ke eksportir. Eksportir memiliki fungsi sebagai pengumpul bahan baku rumput laut kering dari pedagang besar untuk diekspor dalam bentuk kering. Komoditas rumput laut dari kabupaten seram bagian barat ini memiliki banyak permasalahan yang timbul di setiap aktor utama. Untuk nelayan rumput laut masalah yang ada ialah panjangnya rantai nilai rumput laut, akses terhadap pasar, teknologi, input produksi, harga jual, lemahnya posisi tawar nelayan dan kurangnya informasi harga dan pasar. Pada tingkat pedagang pengumpul adanya hubungan bisnis yang bersifat patron klien dengan pedagang besar sehingga tidak dapat menjual rumput laut kepada pedagan besar yang lain. Pedagang besar memiliki hambatan yang dihadapi yaitu tidak mengetahui harga di pasar ekspor sehingga hal ini menyulitkan pedagang besar dalam menentukan harga pada tingkat pedagang pengumpul dan nelayan rumput laut

3.2. Identifikasi Risiko Dan Penilaian Risiko

Proses identifikasi risiko pada supply chain perusahaan dilakukan dengan cara brainstorming dan wawancara terhadap pihak-pihak terkait (nelayan, pedagang pengumpul, dan DKP SBB) mengenai risiko yang terjadi, sumber penyebab risiko dan dimana risiko itu terjadi. Proses identifikasi risiko dengan cara brainstorming dilakukan dengan para ahli pada setiap proses pada supply chain yang kemudian diverifikasi satu dengan yang lain untuk mendapatkan satu pernyataan yang disetujui oleh semua pihak.

Terdapat 13 potensi risiko yang mungkin terjadi pada aktivitas setiap proses supply chain di desa Nuruwe. Selanjutnya dilakukan identifikasi agen risiko dari kejadian risiko-risiko yang ada, dan terdapat 19 agen risiko. Potensi risiko dan agen risiko dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi risk event

SCOR	Sub proses	Risk event	E _j
Plan	Perencanaan produksi	Produksi tidak konsisten [21]	E1
		Peralatan terbatas dan rusak [21]	E2
	Perencanaan persediaan	Sistem persediaan yang tidak tepat [8], [9]	E3
		Kurangnya permintaan dan informasi pasar di dalam dan di luar daerah [9], [21]	E4
		Harga jual rendah dan berfluktuasi [3], [22]	E5
Source	Pengadaan	Pembeli sangat terbatas [21]	E6
		Kinerja pemasok yang tidak konsisten [9], [15], [21]	E7
		Hasil tidak konsisten karena hama [6], [22]	E8
Make	Produksi	Peralatan terbatas tidak sebanding dengan jangkauan luas pemanenan. [21]	E9
		Panen premature [21], [22]	E10
Delivery	Pengiriman	Pengiriman barang (bibit dan rumput laut kering) terlambat [9]	E11
		Ongkos kirim mahal [6], [21]	E12
Return	Kebijakan pengembalian	Bahan baku atau rumput laut cacat atau defect [9]	E13

Setelah diketahui potensi risiko dari masing-masing aktivitas supply chain, maka perlu mengidentifikasi penyebab dari timbulnya risiko-risiko diatas. Proses identifikasi agen risiko dilakukan dengan proses yang sama pada saat identifikasi risiko. Risk agent yang ada di desa Nuruwe dapat dilihat pada tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Identifikasi risk agent

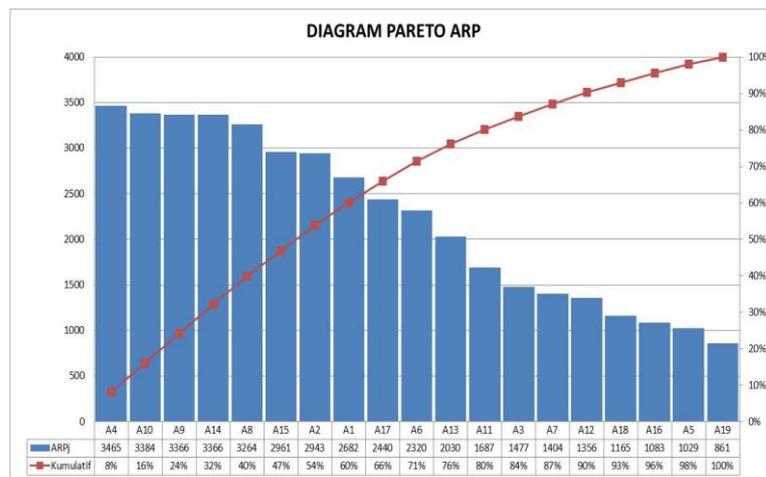
Risk agent / penyebab risiko	A _i
Permintaan tidak stabil [3], [8], [22]	A1
Perubahan cuaca dan musim [6], [9], [21]	A2
Serangan predator [5]	A3
Terbatasnya modal dan kurangnya perawatan [8]	A4
Kurangnya pengetahuan peramalan persediaan (expert opinion)	A5
Kurangnya persediaan bibit rumput laut (expert opinion)	A6
Kurangnya konektivitas antar wilayah [21]	A7
Terbatasnya penggunaan market place [5]	A8
Permainan harga oleh tengkulak [5]	A9
Kurangnya quality control atau kualitas rumput laut menurun [3], [22]	A10
Kurangnya promosi (expert opinion)	A11
Keterlambatan bahan baku dari supplier [9]	A12
Kurangnya inovasi alat pengusir hama rumput laut (expert opinion)	A13
Kurangnya akses permodalan [5]	A14
Pencemaran air (banjir, limbah sagu) [8]	A15
Jarak yang terlalu jauh antara desa pasar dan pemasok [21], [22]	A16
Transportasi terbatas [15], [21]	A17
Keterbatasan infrastruktur transportasi maupun pelabuhan serta kurangnya jasa penyedia logistic [3]	A18
Kesalahan pada proses packing [9]	A19

Selanjutnya dimasukkan pada model HOR fase 1. Matriks HOR fase1 merupakan tahapan untuk identifikasi risiko yang akan mendapatkan prioritas untuk ditangani. Hal ini didapatkan dari nilai masing-masing risiko baik itu nilai severity, occurrence maupun nilai korelasi. Dari nilai severity, occurrence dan nilai korelasi kemudian dapat diidentifikasi nilai ARP untuk masing-masing agen risiko. Nilai ARP ini dijadikan acuan untuk menentukan prioritas agen risiko yang perlu untuk ditangani terlebih dulu. Hasil dari HOR Fase 1 ditunjukkan pada tabel 5.

Dari Matriks HOR fase 1 dapat dilihat peringkat dari 19 agen risiko. Peringkat pertama menunjukkan risk agent yang paling berpengaruh pada risk event, dan peringkat terakhir menunjukkan risk agent yang memiliki efek terkecil pada peristiwa risiko. Tindakan penanganan hanya untuk risiko yang menjadi prioritas, sehingga untuk menentukan risiko prioritas digunakan Diagram Pareto. Yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 5. House of Risk fase 1

Risk Event	Risk Agen																			Severity
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	
E1	9	9	9	9	3	9	0	3	9	9	3	9	9	9	9	0	3	0	0	7
E2	1	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8
E3	3	3	1	3	0	9	0	9	3	0	0	9	3	9	3	3	3	0	0	9
E4	9	1	0	1	0	0	9	9	9	0	9	1	0	1	3	9	9	0	1	6
E5	9	9	1	0	0	0	0	9	9	9	9	3	1	3	9	3	9	3	0	8
E6	1	0	0	1	0	0	9	9	9	0	9	0	0	0	0	9	9	9	0	8
E7	0	0	0	3	9	0	0	3	9	1	3	1	3	9	9	9	3	0	7	
E8	3	3	9	3	3	0	0	0	1	9	0	3	9	0	9	1	1	0	0	8
E9	0	1	1	9	0	1	0	0	1	0	0	9	1	9	0	1	9	0	0	5
E10	1	9	9	3	3	0	0	0	0	0	0	1	9	1	9	0	0	0	0	6
E11	3	1	0	9	9	9	9	9	1	1	0	9	0	3	0	9	9	9	9	7
E12	3	3	0	1	0	3	9	9	9	9	3	0	0	9	0	9	9	9	0	5
E13	0	9	0	9	0	0	0	0	0	9	0	1	9	9	9	0	3	0	9	6
Occurance	9	9	7	9	7	8	6	8	9	9	7	4	7	9	7	3	5	5	7	
ARP	2682	2943	1477	3465	1029	2320	1404	3264	3366	3384	1687	1356	2030	3366	2961	1083	2440	1165	861	
Ranking	8	7	13	1	18	10	14	5	3	2	12	15	11	3	6	17	9	16	19	



Gambar 3. Diagram Pareto ARP

Diagram pareto tersebut menunjukkan risk agent yang menjadi prioritas untuk diberikan penanganan. Dalam evaluasi risiko ini digunakan prinsip 80:20. Pada penelitian ini, diambil sebanyak 26,32% risk agent untuk dilakukan perancangan strategi

penanganan yang diharapkan dapat mempengaruhi perbaikan 73,68% risk agent lainnya. Berikut adalah 5 risk agent yang menyebabkan kejadian resiko dari aliran rantai pasok ikan serta 8 strategi mitigasi resiko (Tabel 6)

Tabel 6. Strategi penanganan

No	Risk agent	Strategi penanganan	Kode
1	A4 (terbatasnya modal dan kurangnya perawatan)	Pemberian bantuan peralatan dan bibit dan gudang penyimpanan untuk budidaya rumput laut	PA1
2	A10 (kurangnya quality control atau kualitas rumput laut menurun)	Maintenance peralatan secara berkala	PA2
		Pelatihan secara berkala pada nelayan untuk proses pengolahan pasca panen	PA3
3	A9 (permainan harga oleh tengkulak)	Menggunakan oven pengering untuk alat pengukur kadar air	PA4
		Pengaturan keseluruhan tataniaga rumput laut oelh disperindag kab. SBB	PA5
4	A14 (kurangnya akses permodalan)	Memperluas peranan perusahaan daerah dalam pemasaran tingkat provinsi dan kabupaten	PA6
		Mengaktifkan koperasi berskala kabupaten dalam akses permodalan bagi nelayan	PA7
5	A8 (terbatasnya penggunaan market place	Pelatihan penggunaan market place atau digital marketing	PA8

Tahapan selanjutnya HOR fase 2 yaitu fase penanganan risiko. Dalam HOR fase 2 ini akan ditentukan beberapa strategi penanganan dari risk agent yang mendapatkan prioritas untuk ditangani. Tahap-tahap dalam HOR fase 2 yaitu perancangan strategi penanganan, penilaian tingkat hubungan

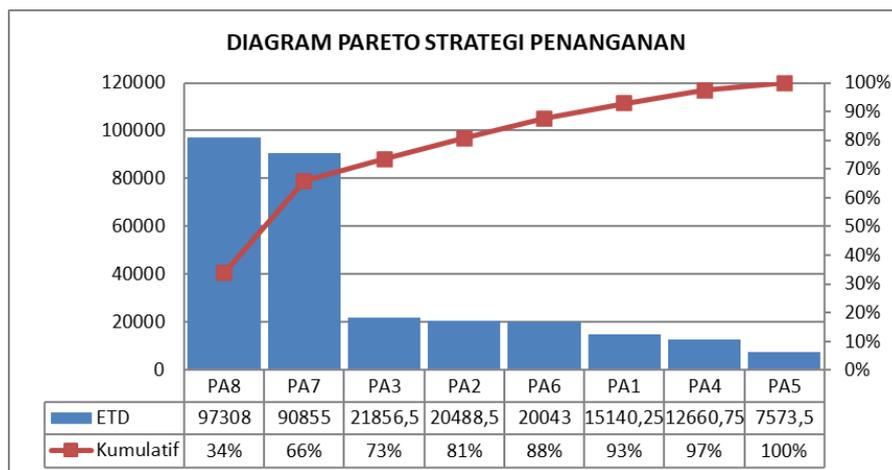
antara strategi penanganan dengan risk agent yang ada, menghitung nilai Total Effectifness (TEk) dan Degree of Difficulty (Dk) serta menghitung rasio Effectifness to Difficulty (ETDk) yang ditunjukkan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. House of Risk fase 2

Risk Agen	Preventive Action								ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	
A4	9	9	1	3	0	0	9	9	3465
A10	0	0	9	9	0	0	0	0	3384
A9	0	0	0	0	9	9	9	3	3366
A14	9	3	3	3	0	3	9	9	3264
A8	0	0	0	0	0	0	0	9	2961
TEk	60561	40977	43713	50643	30294	40086	90855	97308	
Dk	4	2	2	4	4	2	1	1	
ETDk	15140,25	20488,5	21856,5	12660,75	7573,5	20043	90855	97308	
Rank	6	4	3	7	8	5	2	1	

Nilai ETD terbesar menjadi indikator bahwa strategi penanganan tersebut memiliki efektifitas tertinggi untuk dilakukan. Untuk mempermudah

dalam mengetahui strategi penanganan yang dilakukan maka dibuat diagram pareto seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto strategi penanganan

Dengan pertimbangan dan harapan efektifnya strategi penanganan yang diterapkan, maka hanya 80% dari total kumulatif nilai ETD yang akan diambil. Sehingga ada 4 strategi teratas yang direkomendasikan untuk dilakukan. Strategi penanganan pertama yang mungkin dilakukan adalah pelatihan penggunaan market place atau digital marketing (PA8) dengan nilai ETD sebesar 97.308 atau 34%, mengaktifkan koperasi berskala kabupaten dalam akses permodalan bagi nelayan (PA7) dengan nilai ETD sebesar 90.855 atau 66%, pelatihan secara berkala pada nelayan untuk proses pengolahan pasca panen (PA3) dengan nilai ETD sebesar 21.857 atau 73%, dan strategi maintenance peralatan secara berkala (PA2) dengan nilai ETD sebesar 20.489 atau 81%.

Untuk memotong mata rantai distribusi, nelayan dapat memanfaatkan market place yang tersedia seperti toko pedia, bukalapak, shopee, lazada, dan lain-lain, atau pun dapat memanfaatkan aplikasi media sosial lainnya dalam memasarkan produknya. Selain itu juga pemerintah daerah dapat mengaktifkan koperasi dalam memberikan akses permodalan bagi nelayan yang memang selama ini diberikan oleh tengkulak kepada nelayan dengan bunga yang tinggi serta hasil panennya akan dijual kepada tengkulak. Selain itu pemerintah dapat memberikan pelatihan pengolahan rumput laut secara berkala kepada petani pasca panen sehingga kualitas rumput laut lebih baik dan berdampak pada harga jual rumput laut yang tinggi, dan diharapkan nelayan rumput laut dapat melakukan maintenance

peralatan produksi, pengeringan dan gudang penyimpanan secara berkala agar dapat meningkatkan produktivitas nelayan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

Terdapat total 13 risk event dan 19 risk agent yang teridentifikasi, dengan menggunakan HOR1 diperoleh nilai ARP dari masing-masing agen risiko yang akan menjadi prioritas untuk diusulkan strategi penanganan. Berdasarkan diagram pareto dengan aturan 80:20, maka ada 5 agen risiko yang menjadi prioritas untuk ditangani, yaitu A4 (terbatasnya modal dan kurangnya perawatan) dengan total ARP adalah 3.465 atau mewakili 8% dari total agen risiko, A10 (kurangnya quality control atau kualitas rumput laut menurun) dengan total ARP sebesar 3.384 atau 16%, A9 (permainan harga oleh tengkulak) dengan total ARP sebesar 3366 atau 24%, A14 (kurangnya akses permodalan) dengan total ARP sebesar 3.366 atau 32%, A8 (terbatasnya penggunaan market place (pemasaran online)) dengan total ARP sebesar 3.264 atau 40%.

House of risk fase II merupakan tahapan untuk mendapatkan strategi penanganan yang bisa dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya agen risiko. Berdasarkan 5 agen risiko dari HOR fase I, diusulkan 8 strategi penanganan yang mungkin dilakukan dan setelah dihitung nilai ETD didapatkan 4 strategi penanganan dengan nilai efektifitas tertinggi, yaitu pelatihan penggunaan market place atau digital marketing (PA8) dengan nilai ETD sebesar 97.308 atau 34%, mengaktifkan koperasi berskala kabupaten dalam akses permodalan bagi nelayan (PA7) dengan nilai ETD sebesar 90.855 atau 66%, pelatihan secara berkala pada nelayan untuk proses pengolahan pasca panen (PA3) dengan nilai ETD sebesar 21.857 atau 73%, dan strategi maintenance peralatan secara berkala (PA2) dengan nilai ETD sebesar 20.489 atau 81%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Pattimura yang telah memberikan Dana penelitian PNBPN 2022 dalam pelaksanaan riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, “Provinsi Maluku dalam angka,” 2021.
- [2] Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku, “Feasibility Study Rumput Laut di Kabupaten Seram Bagian Barat. Dinas

Perikanan dan Kelautan Provinsi Maluku,” Ambon, 2006.

- [3] P. N. C. Iswarin, “Strategi Mitigasi Risiko Rantai Pasok Dengan Mempertimbangkan Kepentingan Multistakeholder: Studi Kasus Pada Industri Rumput Laut,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2018.
- [4] D. B. Paillin and T. Talib, “Alternatif Penanggulangan Tengkulak Dalam Usaha Budidaya Rumput Laut Di Kabupaten Seram Bagian Barat,” *ARIKA*, vol. 07, no. 1, 2013.
- [5] D. B. Paillin, J. M. Tupan, J. B. Paillin, V. O. Lawalata, and W. Latuny, “Priority Strategies Selection To Prevent Middlemen Domination In Shortening The Distribution Chain,” *Acta Logistica*, vol. 9, no. 3, pp. 279–290, Sep. 2022, doi: 10.22306/al.v9i3.309.
- [6] H. Mulyati and J. Geldermann, “Managing risks in the Indonesian seaweed supply chain,” *Clean Technol Environ Policy*, vol. 19, no. 1, pp. 175–189, Jan. 2017, doi: 10.1007/s10098-016-1219-7.
- [7] R. A. Hadiguna, *Manajemen Rantai Pasok Agroindustri: Pendekatan Berkelanjutan untuk Pengukuran Kinerja dan Penilaian Risiko*. 2016. doi: 10.25077/car.16.16.
- [8] D. Paillin, J. Tupan, J. Paillin, W. Latuny, and V. Lawalata, “Risk Assessment And Risk Mitigation In A Sustainable Tuna Supply Chain,” *Acta logistica*, vol. 9, no. 1, pp. 51–61, Mar. 2022, doi: 10.22306/al.v9i1.270.
- [9] D. B. Paillin and J. M. Tupan, “The supply chain risk assessment for tuna during the Covid-19 pandemic in Ambon by using the House of Risk Method,” in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Ambon, 2021, pp. 1–11. doi: 10.1088/1755-1315/797/1/012024.
- [10] N. Perlekar and J. J. Thakkar, “Risk management framework for outsourcing in the defence sector: a case from India,” *Int J Prod Res*, vol. 57, no. 18, pp. 5892–5919, 2018, doi: 10.1080/00207543.2018.1555381.
- [11] R. Rathore, J. J. Thakkar, and J. K. Jha, “Evaluation of risks in foodgrains supply chain using failure mode effect analysis and fuzzy VIKOR,” *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 38, no. 2, pp. 551–580, 2020, doi: 10.1108/IJQRM-02-2019-0070.
- [12] P. Zandi, M. Rahmani, M. Khanian, and A. Mosavi, “Agricultural risk management using fuzzy topsis analytical hierarchy process (Ahp) and failure mode and effects analysis

- (fmea),” *Agriculture (Switzerland)*, vol. 10, no. 11, pp. 1–28, 2020, doi: 10.3390/agriculture10110504.
- [13] K. Govindan, R. Khodaverdi, and A. Jafarian, “A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach,” *J Clean Prod*, vol. 47, pp. 345–354, 2013, doi: 10.1016/j.jclepro.2012.04.014.
- [14] I. N. Pujawan and L. H. Geraldin, “House of risk: A model for proactive supply chain risk management,” *Business Process Management Journal*, vol. 15, no. 6, pp. 953–967, 2009, doi: 10.1108/14637150911003801.
- [15] M. M. Mansor and N. H. Kamarulzaman, “Seaweed Supply Chain Risk Identification in Sabah Using Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis,” in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Sep. 2020. doi: 10.1088/1755-1315/549/1/012096.
- [16] G. Svensson, “A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains,” *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 30, no. 9, pp. 731–750, 2000, doi: 10.1108/09600030010351444.
- [17] D. Waters, *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistic*. London: Kogan Page Publishers., 2011.
- [18] M. Goh, J. Y. S. Lim, and F. Meng, “A stochastic model for risk management in global supply chain networks,” *Eur J Oper Res*, vol. 182, no. 1, pp. 164–173, 2007, doi: 10.1016/j.ejor.2006.08.028.
- [19] C. S. Tang, “Perspectives in supply chain risk management,” *Int J Prod Econ*, vol. 103, no. 2, pp. 451–488, 2006, doi: 10.1016/j.ijpe.2005.12.006.
- [20] M. Christopher, H. Peck, C. Rutherford, and U. Jüttner, *Understanding Supply Chain Risk : A Self- assessment Workbook*. Department for Transport. Cranfield University, 2003.
- [21] W. A. Teniwut, K. D. Betaubun, M. Marimin, and T. Djatna, “Mitigasi Rantai Pasok Rumput Laut dengan Pendekatan House of Risk dan Fuzzy AHP di Kabupaten Maluku Tenggara,” *agriTECH*, vol. 40, no. 3, pp. 242–253, Dec. 2020, doi: 10.22146/agritech.27770.
- [22] H. Mulyati, “Supply Chain Risk Management Study of the Indonesian Seaweed Industry,” 2015.