

**STRATEGI PENANGANAN RISIKO PADA RANTAI PASOK PUPUK ORGANIK  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*  
(FAHP)**

(Studi Kasus di PT Tiara Kurnia, Malang)

**RISK MANAGEMENT STRATEGY IN THE SUPPLY CHAIN OF ORGANIC  
FERTILIZER BY USING FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS  
(FAHP)**

(Case Study in PT Tiara Kurnia, Malang)

Windha Dwi Astutik<sup>1)</sup>, Purnomo Budi Santoso<sup>2)</sup>, Yeni Sumantri<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail : [wienindustri@gmail.com](mailto:wienindustri@gmail.com)<sup>1)</sup>, [budiakademika@yahoo.com](mailto:budiakademika@yahoo.com)<sup>2)</sup>, [yeni@ub.ac.id](mailto:yeni@ub.ac.id)<sup>3)</sup>

**Abstrak**

Setiap aktivitas *supply chain* tidak terlepas dari risiko, oleh karena itu manajemen risiko sangat diperlukan untuk penanganan risiko. PT Tiara Kurnia merupakan salah satu perusahaan penghasil pupuk organik granul, dengan bahan baku utama berupa kotoran sapi dan kotoran ayam. Dalam aktivitas *supply chain* bahan baku tersebut memiliki peluang untuk timbul risiko. Perusahaan perlu menciptakan aliran *supply chain* yang handal (*robust*) terhadap berbagai macam risiko yang dapat menyebabkan gagalnya tujuan yang akan dicapai perusahaan. Pada penelitian ini akan dilakukan pengelolaan risiko pada *supply chain* perusahaan dengan menggunakan metode *House of Risk (HOR)*. HOR diaplikasikan untuk memitigasi risiko yang muncul pada aliran *supply chain* dengan cara mengidentifikasi risiko, memprioritaskan agen risiko serta merancang strategi penanganan. Pada tahap selanjutnya melakukan perhitungan agen risiko yang akan ditangani serta merancang strategi penanganan. Dalam merancang strategi penanganan akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*. FAHP digunakan untuk mengetahui seberapa besar bobot yang diperoleh pada agen risiko dan strategi penanganan. Setelah dilakukan penelitian terdapat 26 kejadian risiko dan 27 agen risiko. Terdapat 17 usulan strategi penanganan yang dapat direkomendasikan pada perusahaan, dengan harapan dapat menangani risiko *supply chain* pada pupuk organik.

**Kata kunci :** Risiko *Supply Chain*, *House Of Risk (HOR)*, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

**1. Pendahuluan**

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan tidak akan terlepas dari ketidakpastian atau kejadian peristiwa tak terencana yang bisa mempengaruhi aliran bahan dan komponen pada rantai pasok (Svensson, 2000). Aliran atau kegiatan *supply chain* meliputi aliran material, aliran informasi, dan aliran finansial. Beberapa kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi *Supply Chain Management* adalah: kegiatan merancang produk (*product development*), kegiatan mendapatkan bahan baku (*procurement*), kegiatan merencanakan produksi dan persediaan (*planning & control*), kegiatan melakukan produksi (*production*), dan kegiatan melakukan pengiriman atau distribusi (*distribution*). Manfaat *supply chain management* pada suatu perusahaan sangat penting antara lain untuk kepuasan pelanggan,

meningkatkan pendapatan, menurunkan biaya, dan membuat perusahaan semakin kuat. Dari berbagai manfaat dapat dibayangkan berbagai keuntungan apabila perusahaan mengelola *supply chain* dengan baik. Oleh karena itu pengelolaan *supply chain* yang baik sangat diperlukan dalam suatu perusahaan.

Risiko adalah ancaman yang mungkin terjadi untuk mengacaukan aktivitas normal atau menghentikan sesuatu yang telah direncanakan (Walters, 2006). Menurut Trieschman dan Gustavson (1979) dalam Suwandi (2010:21) risiko adalah ketidakpastian yang berkenaan dengan kerugian dan merupakan sebuah masalah dalam bisnis dan individual dalam setiap segi kehidupan. Penanganan risiko yang ada pada SCM biasanya disebut dengan *supply chain risk management (SCRM)*. Menurut (Zsidi dkk, 2004) *supply chain risk management* merupakan suatu kejadian

potensi dari kecelakaan atau kegagalan untuk menangkap peluang dari *inbound supply* yang akan berakibat pada kehilangan atau berkurangnya pendapatan pada sektor keuangan. Menurut *Department of State and Regional Development, New South Wales (NSW)* (2005:21) kerangka kerja pada SCRM dapat dilakukan dengan lima tahap yaitu menentukan tujuan, identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan tindakan terhadap risiko. Manfaat dari SCRM yaitu untuk dapat mengidentifikasi dan menilai gangguan *supply chain* serta dapat mengurangi dampak negative dari kinerja *supply chain*.

PT Tiara Kurnia merupakan salah satu perusahaan penghasil pupuk organik, di bawah asuhan PT Petrokimia Gresik. PT Tiara Kurnia ini memiliki beberapa proses produksi, dengan bahan baku utama berupa kotoran sapi dan kotoran ayam. Dalam aktivitas *supply chain* bahan baku tersebut memiliki peluang untuk timbul risiko. Perusahaan perlu menciptakan aliran *supply chain* yang handal (*robust*) terhadap berbagai macam risiko yang dapat menyebabkan gagalnya tujuan yang akan dicapai perusahaan yakni memproduksi pupuk organik dengan kuantitas maksimal dan kualitas yang baik sehingga dapat memenuhi harapan dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Untuk memenuhi tujuan tersebut, maka diperlukan analisa dan evaluasi terhadap risiko yang berpotensi timbul pada aliran *supply chain* pada PT Tiara Kurnia.

Saat ini PT Tiara Kurnia belum memiliki manajemen risiko yang secara jelas membahas mengenai usulan pengelolaan risiko beserta strategi penanganan yang dibutuhkan oleh perusahaan. Dengan melihat kondisi perusahaan saat ini, agar dapat mencapai tujuan yang ingin dicapai perusahaan memerlukan perencanaan *supply chain* yang baik diantaranya dengan cara melakukan identifikasi risiko yang ada pada *supply chain* serta tindakan pencegahan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi kejadian risiko yang berpotensi timbul pada suatu *supply chain*, faktor apa saja yang menyebabkan risiko tersebut terjadi, hubungan antar faktor dan risiko tersebut, serta bagaimana strategi penanganan yang dapat digunakan pada PT Tiara Kurnia untuk menangani risiko yang terjadi dalam *supply chain*. Pengelolaan risiko ini hanya akan dilakukan pada aliran *supply chain* yang ada pada produk pupuk organik dalam kemasan karung, karena aliran *supply chain* yang ada

pada PT Tiara Kurnia berbeda pada setiap produknya.

Pada penelitian kali akan dilakukan analisis dan evaluasi risiko yang berpotensi muncul pada *supply chain* perusahaan menggunakan *tools* HOR (*House Of Risk*) yang dikembangkan oleh (Pujawan dan Geraldin, 2009). Konsep HOR hampir sama dengan konsep *House of Quality* (HOQ) yang berasal dari metode *Quality Function Deployment* (QFD). Menurut (Geraldin, 2007) konsep HOQ akan membantu untuk perancangan strategi, sehingga dapat mengidentifikasi risiko dan memprioritaskan kejadian risiko yang harus ditangani terlebih dahulu serta merancang strategi penanganan untuk mengurangi atau mengeliminasi agen risiko yang telah teridentifikasi. Untuk merancang strategi penanganan risiko digunakan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP). FAHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (1990). Model ini menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Penggunaan metode *Fuzzy AHP* ini sangat tepat untuk menentukan bobot relatif pada strategi penanganan risiko yang terjadi di PT Tiara Kurnia. Sehingga perusahaan dapat menentukan strategi penanganan risiko yang terjadi di PT Tiara Kurnia.

## **2. Metode Penelitian**

Pada penelitian ini, tahap penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap identifikasi awal, tahap pengumpulan dan pengolahan data, dan tahap analisa dan kesimpulan.

### **2.1 Tahap Identifikasi Awal**

Pada tahap identifikasi awal meliputi:

- a. Mengidentifikasi masalah dan studi pustaka sesuai dengan topik yang diambil.
- b. Merumuskan masalah
- c. Menentukan tujuan penelitian
- d. Menentukan manfaat penelitian

### **2.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Tahapan pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Pengumpulan data**

Data atau informasi yang dikumpulkan harus relevan dengan persoalan yang dihadapi. Data ini akan menjadi input pada pengolahan data. Data umum perusahaan

yang meliputi sejarah perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi, proses produksi dan hasil produksi, serta data aktivitas bisnis perusahaan yang terdiri dari data aliran pengadaan bahan baku, data aliran produksi dan data aliran pendistribusian yang ada pada perusahaan.

## 2. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, maka langkah selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode yang relevan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengolahan data ini adalah:

### a. Pemetaan aktivitas *Supply Chain*

Pada tahap ini dilakukan pemetaan awal terhadap aktivitas *supply chain*. Proses pemetaan aktivitas *supply chain* ini dilakukan dengan mengidentifikasi bagian-bagian yang terlibat dalam aktivitas *supply chain* pada PT Tiara Kurnia.

### b. Identifikasi Risiko

Mengidentifikasi risiko yang berpotensi muncul pada *supply chain* perusahaan, dengan cara melakukan *brainstorming* mengenai risiko yang terjadi, sumber penyebab risiko, dimana risiko berada dan bagaimana risiko itu muncul. Tahap identifikasi risiko ini menggunakan metode pengembangan SCOR yang membagi aktivitas bisnis menjadi lima yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*.

### c. Penilaian Risiko

Analisa risiko dilakukan terhadap semua informasi potensi risiko yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Pada tahapan ini dilakukan beberapa penelitian yaitu penelitian tingkat dampak (*severity*), penilaian peluang kemunculan (*Occurence*) dan penilaian tingkat korelasi antara kejadian risiko dan agen risiko. Penilaian terhadap tingkat keparahan atau dampak dari risiko. Perhitungan *severity* menunjukkan seberapa besar risiko mempengaruhi proses bisnis perusahaan. Pada perhitungan *Occurence* menunjukkan peluang kemunculan atau kemungkinan terjadinya suatu agen risiko, sedangkan penilaian besar korelasi antara kejadian risiko dan agen risiko yaitu semakin besar agen risiko dapat mendorong timbulnya risiko, maka tingkat korelasinya semakin tinggi. Dampak (*severity*) dan korelasi antar risiko dan agen risikonya serta kemungkinan timbulnya agen risiko (*Occurence*) digabungkan untuk

menentukan tingkat atau peringkat risiko dengan melakukan perhitungan *Aggregate Risk Potential (ARP)*.

### d. Evaluasi Risiko

Melakukan evaluasi risiko penentuan peringkat dan menentukan prioritas agen risiko sehingga dapat diketahui agen risiko yang paling mempengaruhi *supply chain* perusahaan.

### e. Penanganan Risiko

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai cara untuk menangani agen risiko serta evaluasi dari strategi penanganan risiko tersebut, sehingga pada tahap ini akan dipilih strategi penanganan yang dapat direkomendasikan di PT Tiara Kurnia agar dapat mengurangi terjadinya agen risiko dalam *supply chain* serta aliran *supply chain* dalam perusahaan dapat berjalan dengan baik.

## 2.3 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah diperoleh pemecahan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Kesimpulan yang ditarik nantinya dapat menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga dapat memberikan saran untuk perbaikan perusahaan dan penelitian selanjutnya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari pengolahan data yang telah dilakukan.

### 3.1 Pemetaan Aktivitas *Supply Chain*

Pemetaan aktivitas *supply chain* perusahaan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada suatu *supply chain* terdapat tiga aliran yaitu aliran material, aliran finansial, dan aliran informasi. Aliran material merupakan aliran barang atau produk yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Pada aliran finansial atau uang mengalir dari hilir ke hulu, sedangkan aliran informasi bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya.

Alur *supply chain* dalam perusahaan dapat diawali dengan PT Tiara Kurnia *order* bahan baku kepada *supplier*. Setelah PT Tiara Kurnia menerima bahan baku, maka akan dilakukan inspeksi apabila bahan baku tidak sesuai dengan spesifikasi PT Tiara Kurnia maka bahan

baku tersebut akan dikembalikan kepada *supplier*. Apabila bahan baku diterima maka akan disimpan di gudang *raw material* untuk dilakukan proses produksi. Bahan baku yang telah melalui proses produksidan telah menjadi produk pupuk selanjutnya dilakukan proses pengemasan lalu dilakukan inspeksi produk akhir. Setelah produk tersebut telah memenuhi spesifikasi dan kualitas yang telah ditetapkan maka produk tersebut akan disimpan ke bagian gudang apabila ada permintaan dari pihak distributor maka produk tersebut akan dikirim ke pihak distributor (PT Petrokimia Gresik), pihak distributor akan mengirimkan ke *customer*.

### 3.2 HOR fase 1 (Fase Identifikasi Risiko)

HOR fase 1 merupakan tahapan awal dapat metode *House Of Risk*, dimana HOR fase 1 ini merupakan fase identifikasi risiko yang digunakan untuk menentukan agen risiko yang harus diberikan prioritas untuk tindakan penanganan. Langkah-langkah dalam HOR fase 1 ini yaitu identifikasi risiko dan penilaian risiko yang meliputi penilaian tingkat dampak (*severity*), penilaian tingkat kemunculan (*occurrence*), penilaian korelasi (*correlation*) dan perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP), sehingga dapat diketahui agen risiko yang akan diberi tindakan penanganan dengan mengurutkan nilai ARP.

#### 3.2.1 Identifikasi Kejadian Risiko (Risk Events)

Identifikasi risiko pada *supply chain* perusahaan didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan yaitu Manajer Produksi dan Manajer *Quality Control*. Terdapat 26 kejadian risiko yang diidentifikasi yang telah dikonfirmasi kepada pihak perusahaan dengan menggunakan metode SCOR yang telah dikembangkan oleh Karningsih (2011) yang dikelompokkan berdasarkan *plan, source, make, deliver* dan *return*.

#### 3.2.2 Nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP)

Perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) digunakan untuk sebagai masukan untuk menentukan prioritas agen risiko yang perlu untuk ditangani terlebih

dahulu untuk diberikan penanganan terhadap agen risiko.

Besar nilai ARP pada setiap agen risiko dipengaruhi oleh tingkat kemunculan (*Occurence*) dari agen risiko, besar korelasi kejadian risiko dengan agen risiko yang ada, dan tingkat dampak (*severity*) dari kejadian risiko yang memiliki korelasi dengan agen risiko.

Berikut contoh perhitungan ARP, dan semua hasil dari perhitungan ARP dapat dilihat pada tabel 1 HOR fase 1.

$$ARP_1 = 2 \times \sum [9 (3) + 3 (3+3+3)] = 108$$

$$ARP_4 = 3 \times \sum [3 (3 + 2 + 3)] = 72$$

$$ARP_5 = 3 \times \sum [9 (3 + 2) + 3 (2)] = 153$$

$$ARP_6 = 2 \times \sum [9 (2 + 2 + 3 + 3) + 3 (3) + 1 (3 + 4 + 3)] = 236$$

$$ARP_7 = 3 \times \sum [9 (2 + 3 + 4) + 3 (4 + 2)] = 297$$

$$ARP_{10} = 3 \times \sum [9 (3 + 3 + 4 + 3) + 1 (2)] = 357$$

$$ARP_{11} = 3 \times \sum [9 (4 + 3) + 3 (4 + 3) + 1 (3 + 3)] = 270$$

$$ARP_{12} = 2 \times \sum [9 (3) + 1 (3)] = 60$$

$$ARP_{13} = 2 \times \sum [9 (3)] = 27$$

$$ARP_{14} = 2 \times \sum [9 (2 + 3 + 3) + 3 (3)] = 130$$

$$ARP_{15} = 3 \times \sum [3 (2 + 3) + 1 (2)] = 51$$

$$ARP_{16} = 2 \times \sum [9 (3 + 3) + 1 (3)] = 114$$

$$ARP_{17} = 2 \times \sum [3 (3 + 3 + 4) + 1 (3 + 3)] = 72$$

$$ARP_{18} = 2 \times \sum [9 (3 + 2 + 4 + 4)] = 234$$

$$ARP_{19} = 3 \times \sum [9 (3 + 3) + 3 (3) + 1 (4 + 3)] = 138$$

$$ARP_{20} = 3 \times \sum [9 (4 + 3)] = 189$$

$$ARP_{22} = 2 \times \sum [9 (3 + 3) + 3 (4) + 1 (3)] = 138$$

$$ARP_{23} = 2 \times \sum [9 (2) + 3 (3 + 3) + 1 (2 + 3)] = 82$$

$$ARP_{25} = 2 \times \sum [9 (3 + 3) + 3 (4)] = 132$$

$$ARP_{26} = 2 \times \sum [3 (3)] = 18$$

### 3.3 Evaluasi isiko

Pada tahap ini merupakan evaluasi kejadian risiko yaitu untuk mengetahui agen risiko mana yang akan diberi penanganan dengan menggunakan diagram dengan melihat nilai ARP tertinggi. Pada Gambar 2 merupakan diagram ARP dari seluruh agen risiko yang ada, penggambaran diagram tersebut bertujuan untuk menentukan agen risiko mana yang akan diprioritaskan untuk ditangani.

### 3.4 Penentuan Strategi Penanganan

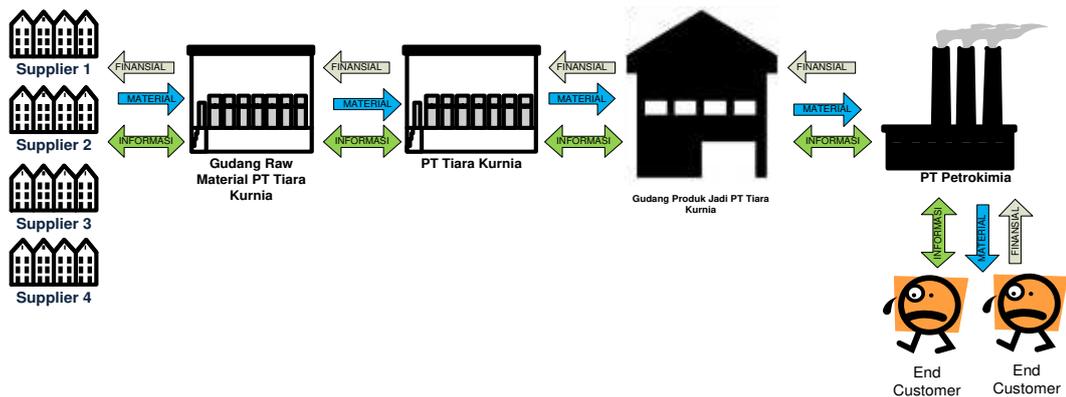
Berdasarkan grafik ARP pada Gambar 2 dapat dilihat ada lima kejadian risiko terbesar, yaitu *human error* pada pekerja (A8), komunikasi internal antar departemen kurang berjalan dengan baik (A2), keterlambatan penyelesaian produksi (A24), faktor gangguan alam atau bencana alam (A10) dan ketidakpastian penyedia logistik untuk pengiriman (A7). Dari 5 agen risiko ini akan ditentukan strategi penanganan yang

memungkinkan untuk menangani munculnya penyebab risiko tersebut. Beberapa strategi penanganan yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 2.

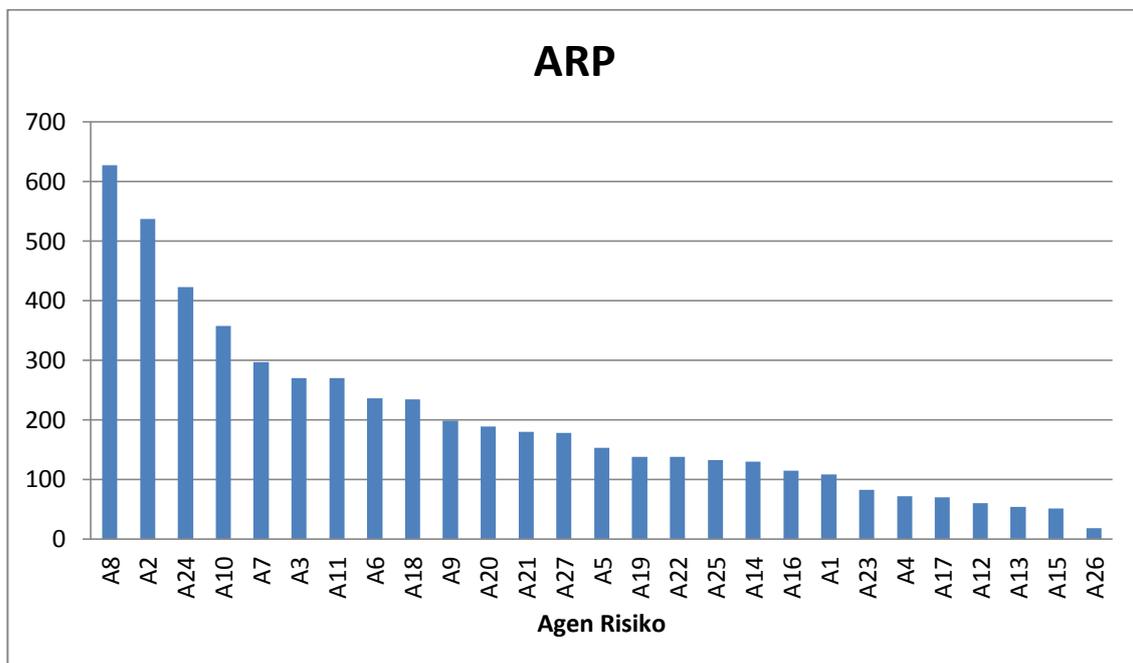
### 3.5 Perhitungan Nilai Konsistensi Fuzzy AHP

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya maka diketahui terdapat 5 agen risiko dan 17 strategi penanganan yaitu pada agen risiko *human error* pada pekerja (A8) sebanyak 4 strategi penanganan meliputi mengadakan pelatihan rutin kepada semua pekerja (S1), melakukan pengawasan pada masing-masing departemen (S2), melakukan penilaian kinerja karyawan

(S3), memberikan *reward, punishment*, dan motivasi kerja pada seluruh karyawan (S4). Agen risiko sistem komunikasi internal antar departemen kurang berjalan dengan baik (A2) sebanyak 3 strategi penanganan meliputi menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak (S5), membuat sistem informasi yang terintegrasi (S6), membuat standar operasional prosedur untuk sistem komunikasi internal departemen (S7). Agen risiko keterlambatan penyelesaian produksi (A24) sebanyak 3 strategi penanganan meliputi menerapkan *sales and operating planning* (S8), menetapkan *time fence* (S9), melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi (S10).



**Gambar 1.** Pemetaan Aktivitas *Supply Chain*



**Gambar 2.** Grafik Nilai ARP

**Tabel 1. HOR Fase 1**

Kode	Agen Risiko																											Severity			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27				
E1	9	9	3	3	9			3	3		1	1					3	9	3					1			1	3			
E2	9	9	3	3	9			1	3							1					9							1	3		
E3	9							9		3					3						3								2		
E4	3							9		9					9								1		3				3	2	
E5	3	9						9	9	1							1	9											4		
E6		9									9						1	9					1		1				3	3	
E7			3									9	9				1													3	
E8										1	9				9		3							3	9				9	3	
E9		3								1	9	9				3	9						1	1	1				1	3	
E10			9									1				9	1													3	3
E11				9								9	3																	4	4
E12									3	9																				3	4
E13	3	3						1	3	9								3	9	1										3	4
E14	3	3						1	9													9								3	4
E15	3	3						3	9	1											1	1			9	3				3	3
E16	3	3						9																						3	3
E17	3	3						9																						3	3
E18	3	3						9	1	9											9		3							3	3
E19	3	3						9		9													9		3					3	3
E20	1				3	1	3																							1	2
E21		3										3																9	3	3	3
E22								9		3																				3	3
E23								9		3																				4	4
E24		9						3	9																					3	3
E25																						9		9						3	3
E26								9	3																					3	3
Occurrence	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	
ARP	108	537	270	72	153	336	297	627	198	357	270	60	54	130	51	114	70	234	138	189	180	138	82	423	132	18	178	178	178	178	
Peringkat ARP	19	2	7	22	16	6	5	1	9	4	11	23	24	14	26	20	25	10	8	15	13	17	21	3	18	27	12				

**Tabel 2. Strategi Penanganan**

No	Agen Risiko	Strategi Penanganan	Kode
1	Human error pada pekerja (A8)	Mengadakan pelatihan rutin kepada semua pekerja	S1
		Melakukan pengawasan pada masing-masing departemen	S2
		Melakukan penilaian kinerja karyawan	S3
		Memberikan <i>reward, punishment</i> , dan motivasi kerja pada seluruh karyawan.	S4
2	Sistem Komunikasi internal antar departemen kurang berjalan dengan baik (A2)	Menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak	S5
		Membuat sistem informasi yang terintegrasi	S6
		Membuat Standar Operasional Prosedur untuk sistem komunikasi internal departemen	S7
3	Keterlambatan penyelesaian produksi (A24)	Menerapkan <i>Sales and Operating Planning</i>	S8
		Menetapkan <i>Time Fence</i>	S9
		Melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi	S10
4	Faktor gangguan alam atau bencana alam (A10)	Adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik	S11
		Melakukan pengembangan teknologi untuk penyimpanan pupuk organik agar memperkecil proses penyusutan pada pupuk organik	S12
		Pembelian bahan baku dalam kondisi kering	S13
		Melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi	S14
5	Ketidakpastian penyedia logistik untuk pengiriman (A7)	Menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak	S15
		Membuat penjadwalan pengiriman	S16
		Adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik	S17

Agensi risiko faktor gangguan alam atau bencana alam (A10) sebanyak 4 strategi penanganan meliputi adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik (S11), melakukan pengembangan teknologi untuk penyimpanan pupuk organik agar memperkecil proses penyusutan pada pupuk organik (S12), Pembelian bahan baku dalam kondisi kering (S13), melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi (S14). Sedangkan agensi risiko ketidakpastian penyedia logistik untuk pengiriman (A7) sebanyak 3 strategi penanganan meliputi menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak (S15), membuat penjadwalan pengiriman (S16) serta adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik (S17). Sebelum mencari nilai konsistensi pada kriteria utama maka melakukan perhitungan *geometric mean* karena jumlah responden yang diambil lebih dari satu. Tabel 3 berikut ini merupakan rekapan kuesioner dari kedua responden untuk strategi penanganan:

**Tabel 3. Rekapan Kuisisioner Kedua Responden**

	RESPONDEN		
	R1	R2	
S1	¼	1/2	S2
S1	2	3	S3
S1	2	2	S4
S2	2	3	S3
S2	2	3	S4
S3	1	1	S4

Setelah diketahui hasil kuesioner pada kedua responden maka dilakukan perhitungan *geometric mean* pada FAHP yaitu sebagai berikut:

- Tabel 4 adalah mengubah menjadi bilangan *fuzzy* pada masing-masing penilaian responden.

**Tabel 4. Bilangan Fuzzy pada Penilaian Responden**

	RESPONDEN						
	R1			R2			
	L	m	U	l	m	u	
S1	0.250	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	S2
S1	1.000	2.000	3.000	2.000	3.000	4.000	S3
S1	1.000	2.000	3.000	1.000	2.000	3.000	S4
S2	1.000	2.000	3.000	2.000	3.000	4.000	S3
S2	1.000	2.000	3.000	2.000	3.000	4.000	S4
S3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	S4

2. Pada Tabel 5 berikut ini merupakan perhitungan *geometric mean* dengan merata-rata pendapat pihak *expert* dari kedua responden.

**Tabel 5.** Rata-rata *Geometric Mean*

	RATA-RATA				DEFUZZIFIKASI
	I	M	U		
S1	0.289	0.408	0.707	S2	0.468
S1	1.414	2.449	3.464	S3	2.443
S1	1.000	2.000	3.000	S4	2.000
S2	1.414	2.449	3.464	S3	2.443
S2	1.414	2.449	3.464	S4	2.443
S3	1.000	1.000	1.000	S4	1.000

Setelah mengetahui nilai *geometric mean* maka dilakukan perhitungan konsistensi pada kriteria utama dimana hasil perhitungan akan dianggap konsisten apabila nilai  $CR \leq 0.1$  atau 10% jika tidak maka akan dilakukan verifikasi data. Berikut ini merupakan langkah-langkah dari contoh perhitungan konsistensi pada kriteria utama:

1. Tahap pertama yang dilakukan dalam mencari nilai konsistensi adalah dengan merubah kuesioner menjadi matrik yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Merubah Kuesioner Menjadi Matrix

	S1	S2	S3	S4
S1	1.000	0.468	2.443	2.000
S2	2.137	1.000	2.443	2.443
S3	0.409	0.409	1.000	1.000
S4	0.500	0.409	1.000	1.000

2. Normalisasi

a. Pada tahap normalisasi ini pertama kali yang harus dilakukan adalah dengan melakukan penjumlahan pada setiap kolom yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Penjumlahan pada Setiap Kolom

	S1	S2	S3	S4
S1	1.000	0.468	2.443	2.000
S2	2.137	1.000	2.443	2.443
S3	0.409	0.409	1.000	1.000
S4	0.500	0.409	1.000	1.000
TOTAL	4.047	2.287	6.885	6.443

b. Untuk tahap normalisasi selanjutnya adalah dengan cara melakukan pembagian setiap komponen dengan jumlah total di atas yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Pembagian Setiap Komponen dengan Jumlah Total

	S1	S2	S3	S4
S1	0.247	0.205	0.355	0.310
S2	0.528	0.437	0.355	0.379
S3	0.101	0.179	0.145	0.155
S4	0.124	0.179	0.145	0.155
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000

3. Setelah melakukan tahap normalisasi maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah dengan menentukan vektor bobot pada masing-masing kriteria seperti yang ada pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Vektor Bobot

	S1	S2	S3	S4	TOTAL	VEKTOR BOBOT
S1	0.247	0.205	0.355	0.310	1.117	0.279
S2	0.528	0.437	0.355	0.379	1.699	0.425
S3	0.101	0.179	0.145	0.155	0.581	0.145
S4	0.124	0.179	0.145	0.155	0.603	0.151
TOTAL	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

a. Konsistensi

Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah menentukan nilai lamda max yang telah disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Nilai Lamda Max

S1	S2	S3	S4	x	VEKTOR BOBOT	=	Hasil Kali
1.000	0.468	2.443	2.000		0.279		1.134
2.137	1.000	2.443	2.443		0.425		1.744
0.409	0.409	1.000	1.000		0.145		0.584
0.500	0.409	1.000	1.000		0.151		0.609

Hasil Kali	Vektor Bobot	:	Hasil Bagi	Lamda Max
1.134	0.279		4.062	4.059
1.744	0.425		4.106	
0.584	0.145		4.024	
0.609	0.151		4.043	

b. Menentukan nilai CI (*Consistency Index*)

$$CI = \frac{\lambda - \text{jumlah kriteria}}{\text{jumlah kriteria} - 1} \quad (\text{pers. 2})$$

$$CI = \frac{4.059 - 4}{4 - 1} = 0.020$$

c. Menentukan nilai CR (*Consistency Ratio*)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (\text{pers.3})$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.020}{0.89} = 0.022$$

### 3.6 Pembobotan dengan FAHP

Berikut ini merupakan langkah-langkah pada perhitungan bobot dengan menggunakan metode FAHP:

1. Dalam pembobotan pada FAHP langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat matriks perbandingan *fuzzy* dimana terdapat nilai 1 (*lower*), m (*medium*) dan u (*upper*) dengan cara yang sama dihitung pada masing-masing agen risiko seperti pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Perbandingan Berpasangan *Fuzzy*

	RATA-RATA			
	L	M	U	
S1	0.289	0.408	0.707	S2
S1	1.414	2.449	3.464	S3
S1	1.000	2.000	3.000	S4
S2	1.414	2.449	3.464	S3
S2	1.414	2.449	3.464	S4
S3	1.000	1.000	1.000	S4

**Tabel 12.** Matriks Perbandingan Berpasangan *Fuzzy*

	S1			S2			S3			S4		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
S1	1.000	1.000	1.000	0.289	0.408	0.707	1.414	2.449	3.464	1.000	2.000	3.000
S2	1.414	2.451	3.466	1.000	1.000	1.000	1.414	2.449	3.464	1.414	2.449	3.464
S3	0.289	0.408	0.707	0.289	0.408	0.707	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
S4	0.333	0.500	1.000	0.289	0.408	0.707	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

2. Menghitung nilai  $\sum_{j=1}^m M_{gij}^1 = 1mlj$ ,  $j=1mmj$ ,  $j=1mmj$  dengan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan *triangular fuzzy* dalam setiap baris seperti pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Penjumlahan Matriks Perbandingan Bilangan *Fuzzy*

	L	M	U
S1	3.703	5.858	8.171
S2	5.243	8.350	11.394
S3	2.577	2.816	3.414
S4	2.622	2.908	3.707

3. Menghitung nilai  $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]$  dengan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan *triangular fuzzy* dalam matriks perbandingan berpasangan seperti pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Penjumlahan keseluruhan bilangan *Fuzzy*

L	M	U
14.145	19.932	26.687

4. Tahap selanjutnya adalah dengan menghitung nilai nilai *fuzzy synthetic extent* yang dapat dilihat pada Tabel 15.

**Tabel 15.** Perhitungan *Fuzzy Synthetic Extent*

L	M	U
0.139	0.294	0.578
0.196	0.419	0.806
0.097	0.141	0.241
0.098	0.146	0.262

5. Selanjutnya adalah melakukan perbandingan tingkat kemungkinan antar *fuzzy synthetic extent* dengan nilai minimumnya seperti yang ditampilkan pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Nilai Tingkat Kemungkinan *Fuzzy Synthetic Extent*

	S1	S2	S3	S4
S1	1.000	1.000	0.400	0.394
S2	0.795	1.000	0.139	0.195
S3	1.000	1.000	1.000	1.000
S4	1.000	1.000	0.966	1.000
Nilai Minimum	0.795	1.000	0.139	0.195

6. Tahap terakhir yang dilakukan adalah melakukan pembobotan FAHP adalah dengan melakukan perhitungan bobot dan normalisasi vector bobot sehingga diketahui nilai bobot pada masing-masing kriteria utama seperti pada Tabel 17 setelah itu melakukan normalisasi pada masing-masing vector bobot seperti pada Tabel 18.

- a. Vektor bobot antar strategi penanganan.

**Tabel 17.** Vektor Bobot

w	d(S1)	d(S2)	d(S3)	d(S4)	d(S5)	Total
	0.795	1.000	0.139	0.195	0.795	2.129

- b. Normalisasi vector bobot antar strategi penanganan.

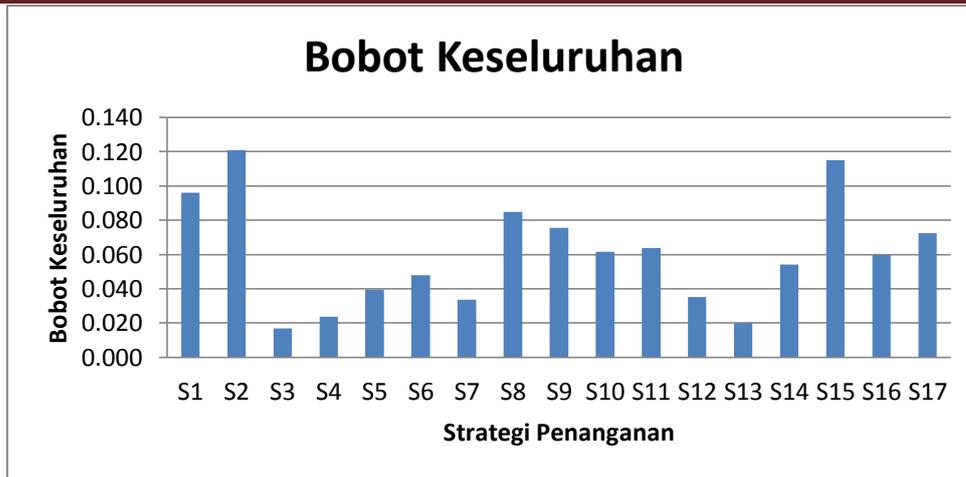
**Tabel 18.** Normalisasi Vektor Bobot

w	d(S1)	d(S2)	d(S3)	d(S4)
	0.373	0.470	0.065	0.092

### 3.7 Analisis Pembobotan Strategi dengan Metode FAHP

Berdasarkan hasil pengolahan data maka diketahui bobot prioritas masing-masing agen risiko dan strategi penanganan. Kuesioner ini diisi oleh 2 responden yaitu manajer produksi dan manajer *quality control*. Kemudian hasil kuesioner tersebut diuji konsistensinya terhadap semua agen risiko dan strategi penanganan, setelah itu akan dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan bobot dari setiap agen risiko dan strategi penanganan.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa dari pengalihan antara masing-masing agen risiko dengan strategi penanganan diketahui bahwa nilai tertinggi diperoleh pada agen risiko *human error* pada pekerjadengan strategi penanganan melakukan pengawasan masing-masing departemen (S2) dengan bobot 0.121 hal ini dikarenakan bobot pada agen risiko *human error* adalah bobot yang tertinggi dengan bobot agen risiko yang cukup tinggi sehingga melakukan pengawasan masing-masing departemen mendapatkan urutan pertama selain itu ditinjau pada tingginya risiko melakukan pengawasan masing-masing departemen yang ada pada PT Tiara Kurnia merupakan strategi penanganan yang harus dilakukan karena sering terjadi *human error* pada pekerja kemudian disusul dengan



Gambar 3. Ringkasan strategi penanganan

menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak (S15) dengan bobot 0.115 dan mengadakan pelatihan rutin kepada semua pekerja (S3) dengan bobot 0.096 dan seterusnya kemudian yang menduduki nilai terendah adalah melakukan penilaian kinerja karyawan (S3) dengan bobot 0.017 dan pembelian bahan baku dalam kondisi kering (S13) dengan bobot 0.020. Dilihat dari segi risikonya dengan pembelian bahan baku dalam kondisi kering tidak berpengaruh besar terhadap proses produksi yang ada pada PT Tiara Kurnia karena bahan baku dapat dicampur dengan bahan pendukung lainnya seperti kapur pertanian. Pada hal ini melakukan pengawasan pada masing-masing departemen (S2) yang sebelumnya menduduki posisi tertinggi pada strategi penanganan tidak termasuk dalam kategori nilai tertinggi hal ini dikarenakan bobot pada *human error* pada pekerjamerupakan bobot terendah sehingga apabila dikalikan dengan bobot tersebut hasil yang didapatkan cenderung lebih sedikit dari nilai yang lain. Untuk mencari nilai kritis pada risiko *supply chain* didasarkan pada perhitungan yang ada pada perhitungan bobot keseluruhan, karena pada perhitungan bobot keseluruhan tidak ada lagi nilai agen risiko maupun nilai strategi penanganan karena nilai tersebut di globalkan sehingga lebih mudah dalam memberikan ranking pada bobot keseluruhannya.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian awal, identifikasi risiko yang dilakukan menggunakan metode *Supply Chain*

*Operations Reference* (SCOR) dengan lima aktivitas yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return*, diperoleh 26 risiko yang terjadi dalam *supply chain* perusahaan masing-masing terbagi yaitu: 5 risiko yang terjadi pada aktivitas *plan*, 6 risiko yang terjadi pada aktivitas *source*, 6 risiko yang terjadi pada aktivitas *make*, 5 risiko yang terjadi pada aktivitas *deliver*, 4 risiko yang terjadi pada aktivitas *return*.

2. Berdasarkan hasil penelitian mengenai identifikasi agen risiko terjadinya risiko-risiko tersebut dengan melakukan wawancara kepada pihak perusahaan PT Tiara Kurnia yaitu Manajer Produksi dan Manager *Quality Control* terdapat 27 agen risiko yang dapat menyebabkan terjadinya risiko dalam *supply chain* perusahaan.
3. Berdasarkan hasil penilaian tingkat dampak (*severity*) dari risiko dan penilaian tingkat kemunculan kejadian (*occurrence*) dari agen risiko atau penyebab risiko, dapat diketahui besar nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) yang digunakan untuk menentukan prioritas agen risiko mana yang perlu untuk ditangani terlebih dahulu untuk diberikan strategi penanganan. Dari hasil perhitungan ARP, terdapat lima risiko yang memiliki nilai tertinggi yang ditunjukkan oleh diagram pareto yang nantinya akan dilakukan perancangan strategi penanganan agar dapat mengurangi agen risiko yang terjadi dalam perusahaan, dimana terdapat 17 strategi penanganan yang dapat digunakan untuk meminimalisasi atau menurunkan munculnya agen risiko, yaitu mengadakan pelatihan rutin kepada semua pekerja (S1), melakukan pengawasan pada masing-masing departemen (S2), melakukan penilaian

kinerja karyawan (S3), memberikan *reward*, *punishment*, dan motivasi kerja pada seluruh karyawan (S4), menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak (S5), membuat sistem informasi yang terintegrasi (S6), membuat standar operasional prosedur untuk sistem komunikasi internal departemen (S7), menerapkan *sales and operating planning* (S8), menetapkan *time fence* (S9), melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi (S10), adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik (S11), melakukan pengembangan teknologi untuk penyimpanan pupuk organik agar memperkecil proses penyusutan pada pupuk organik (S12), pembelian bahan baku dalam kondisi kering (S13), melakukan penjadwalan ulang pada proses produksi (S14), menjalin komunikasi yang lebih baik dengan berbagai pihak (S15), membuat penjadwalan pengiriman (S16) dan adanya manajemen persediaan yang dikelola dengan baik (S17).

## Daftar Pustaka

- Geraldin, L. H., Pujawan, I. N., & Dewi, D. S. 2007. Manajemen Risiko dan Aksi Mitigasi untuk Menciptakan Rantai Pasok yang Robust. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Teknik Sipil "TORSI"*, 53-64
- Saaty, T.L., (1990). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Sydney: *Global Risk Alliance and the NSW Department of State and Regional Development*, (2005), Australia.
- Trieschman, James S., and Gustavson, Sandra G., (1979), *Risk Management and Insurance*, Australia South-Western College Publ. 2001.
- Walters, D. (2006). *Supply Chain Risk Manajement*. London and Philadelphia Kogan Page Limited.
- Zsidisin, G. a., Ellram, L. M., Carter, J. R., dan Cavinato, J. L. (2004), *An analysis of supply risk assessment techniques*, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 34 No. 5, hal. 397–413.