

## Mitigasi Risiko Limbah Plastik pada *Reverse Logistik Network*

Treza Agnestia dan Evi Yuliawati\*

Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya, Indonesia

\*eviyulia103@itats.ac.id, trezaagnostia17@gmail.com

### OPEN ACCESS

**Citation:** Treza Agnestia dan Evi Yuliawati. 2021. Mitigasi Risiko Limbah Plastik pada *Reverse Logistik Network*. *Journal of Research and Technology* Vol VII (2021): Page 93–106.

### Abstract

Plastic waste actually will still have a high sale value if it is utilized well or recycled to be products with better values. Unfortunately, the recycle process of plastic waste has some obstacles such as the lack of people's understanding on the waste. Therefore, identification is indispensable to conduct on the risk that potentially disrupt the Reverse Logistic Network (RLN). This research was carried out through House of Risk (HOR) method consisting of 2 phases. HOR phases 1 was the phase for identifying the risks and their agents. Next, the researcher measured the levels of severity and occurrence as well as calculated the value of Aggregate Risk Priority (ARP). All of those stages were used to investigate the selected risk agents and design mitigation action on HOR phase 2. The results of research and calculation obtained 29 risk event, 52 risk agent, and 3 selected risk agents for mitigation action.

**Keywords:** House of Risk, Reverse Logistics, Plastic Waste.

### Abstrak

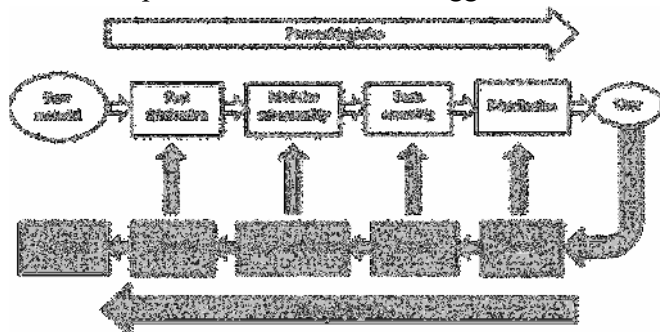
Limbah plastik sebenarnya memiliki nilai jual yang lebih tinggi, jika dimanfaatkan dengan baik atau dilakukannya daur ulang menjadi barang yang memiliki nilai jual yang lebih. Namun, terdapat berbagai kendala pada proses daur ulang salah satunya adalah banyak masyarakat yang kurang faham mengenai limbah. Oleh karena itu perlu dilakukannya identifikasi risiko yang berpotensi mengganggu Reverse Logistic Network (RLN). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode House of Risk (HOR). Pada metode HOR terdiri dari 2 (dua) fase, HOR fase 1 yaitu fase identifikasi risiko dan agent risiko yang kemudian dilakukan pengukuran tingkat severity dan occurrence serta perhitungan nilai Aggregate Risk Priority (ARP). Dari langkah tersebut dilakukan untuk mengetahui agen risiko yang terpilih serta akan dilakukannya perancangan aksi mitigasi pada HOR fase 2. Dari penelitian dan perhitungan tersebut didapatkan 29 risk events dan 52 risk agents, serta terpilih 3 (tiga) risk agents yang terpilih untuk dilakukannya sebuah aksi mitigasi.

**Kata Kunci:** House of Risk, Reverse Logistics, Limbah Plastik.

## 1. Pendahuluan

Persaingan industri manufaktur dan jasa saat ini sangat pesat. Setiap perusahaan harus memiliki strategi yang baik agar perusahaan mampu bersaing. Salah satu strategi yang dilakukan agar perusahaan mampu bersaing ialah dengan menganalisa *Supply Chain Management* (SCM). *Supply Chain Management* didefinisikan sebagai pengelolaan kegiatan sumber daya, dan hubungan antara *supplier* dengan konsumen dan merupakan sistem pengolahan dari hulu ke hilir (Pujawan, 2016).

Dalam penelitian ini *supply chain* yang diamati adalah dalam perspektif *reverse logistics network* (RLN). Pada RLN terdapat 3 (tiga) mekanisme umum yaitu: *reuse*, *reduce*, dan *recycle* (Lambert *et al.*, 2011). Alur proses RLN dimulai dari proses pengambilan barang atau material yang sudah tidak dipakai dari *end customer*, kemudian untuk meningkatkan nilai tambah terhadap suatu barang dilakukan proses pemulihan, dan selanjutnya pendistribusian produk remanufaktur pada *second market*. Penggambaran alur RLN dapat dilihat pada Gambar 1.

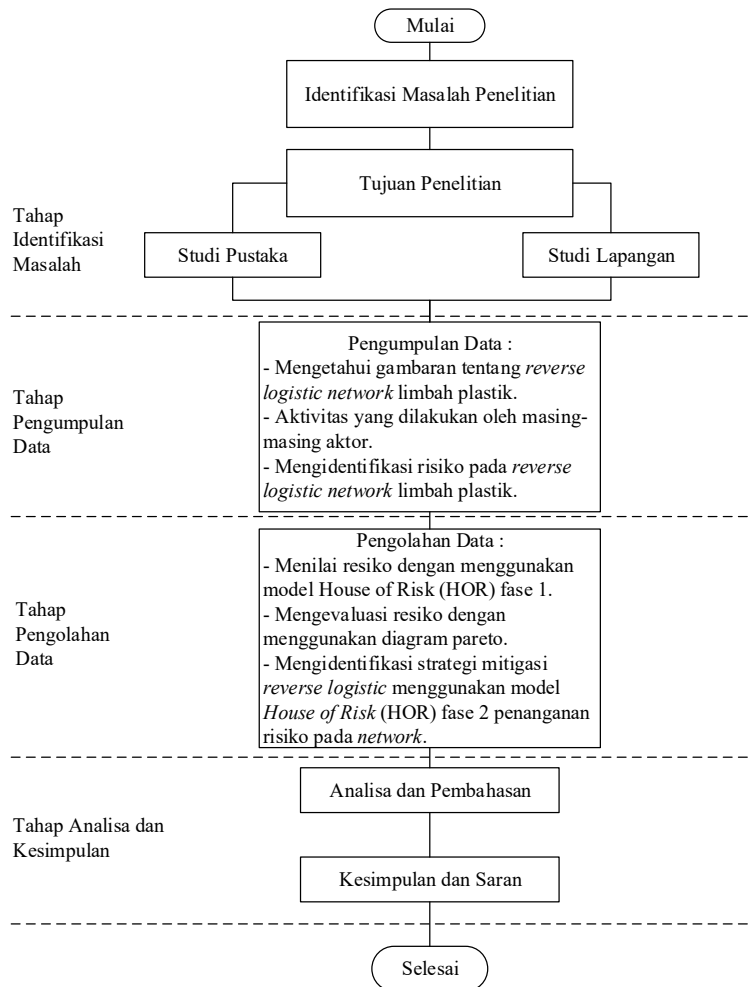


Gambar 1. Alur Reverse Logistic Network (Ninlawan, C., et al., 2010)

Pada zaman serba modern ini masyarakat Indonesia masih tertinggal jauh dengan negara maju terhadap pengolahan daur ulang limbah plastik. Proses daur ulang limbah plastik merupakan sebuah proses yang lebih difokuskan pada sampah yang tidak bisa didegradasi oleh alam secara alami. Plastik diperkirakan membutuhkan waktu 100-500 tahun agar dapat terurai dengan baik atau sempurna (Damanhuri, E. dan Padmi, 2010). Pada pemanfaatan barang bekas jika didaur ulang sangat baik karena dapat mengurangi limbah dari barang bekas atau plastik yang dapat mencemari lingkungan. Maka dari itu dilakukannya penelitian dan evaluasi risiko yang berpotensi muncul pada *Supply Chain Network* dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR) (Geraldin, Pujawan, & Dewi, 2007). Dengan metode HOR dapat diketahui risiko apa saja yang terjadi pada saat kegiatan penjualan limbah plastik berlangsung. Dan dapat diketahui risiko apa saja yang terjadi pada saat kegiatan penjualan limbah plastik berlangsung (Yanti, 2012).

## 2. Metode Penelitian

Prosedur penelitian dijabarkan secara jelas pada *flowchart diagram* pada Gambar 2.



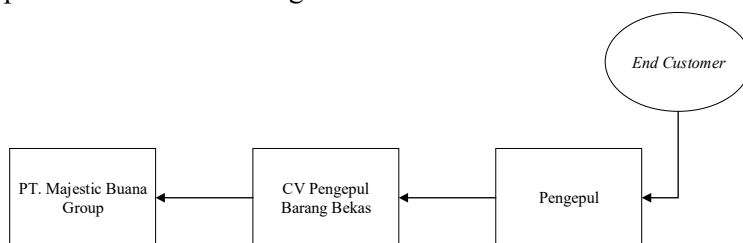
Gambar 2. Flowchart Diagram

### 3. Hasil dan Pembahasan

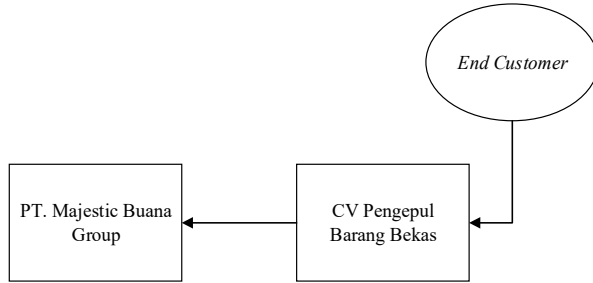
Hasil dan pembahasan didapatkan dari pengumpulan data pada aktivitas RLN PT. MBG. Pada penelitian ini penyelesaian permasalahan dilakukan melalui metode HOR fase 1 dan HOR fase 2. Berikut adalah hasil pengolahan data yang diperoleh:

#### 3.1 Gambaran Proses Reverse Logistic Network PT. MBG

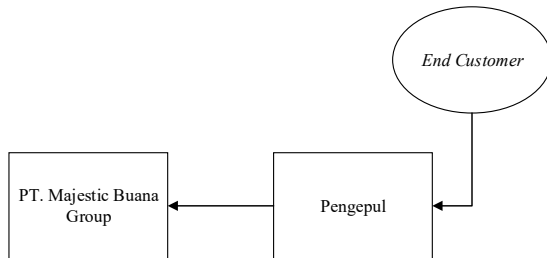
PT. MBG memiliki tiga skenario alur RLN. Berikut pada Gambar 3-5 dapat dilihat perbedaan alur dari ketiga skenario tersebut:



Gambar 3. Reverse Logistic Network 1 (Skenario 1)



Gambar 4. Reverse Logistic Network 2 (Skenario 2)



Gambar 5. Reverse Logistic Network 3 (Skenario 3)

Berdasarkan kelengkapan pelaku yang terlibat dalam sistem ialah *end customer*, pengepul, CV. Pengepul, dan PT. MBG, dipilih skenario 1 yang akan dianalisis pada penelitian ini.

### 3.2 Pemetaan Kejadian Risiko Berdasarkan Aktivitas SCOR

Pemetaan kejadian didapatkan dari hasil penyebaran kuisisioner kepada responden salah satunya para pegawai PT MBG yang kemudian dikelompokkan berdasarkan dengan aktivitas SCOR dan data tersebut akan diolah dengan menggunakan metode *House of Risk*. Data tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Pemetaan Kejadian Risiko Pada Aktivitas SCOR

Proses Bisnis	Risk Event (Ei)	Ei
Plan	Penjadwalan produksi tidak sesuai	E1
	Kesalahan dalam memilih bahan baku	E2
	Kesalahan pada proses order bahan baku	E3
	Hasil produksi kurang bagus	E4
	Kurangnya minat masyarakat memilah limbah	E5
	Kurangnya pengetahuan jenis-jenis limbah	E6
	Fluktuasi harga jual bahan baku	E7
	Memilih barang yang sesuai dengan jenisnya	E8
	Harga beli bahan baku tidak sesuai	E9
Source	Kondisi bahan baku kurang baik	E10
	Bahan baku tidak dipisahkan sesuai jenisnya	E11
	Berat bandul timbangan pengepul tidak akurat	E12
	Bahan baku datang terlambat	E13

Proses Bisnis	Risk Event (Ei)	Ei
Make	Menyiapkan modal usaha yang besar	E14
	Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap limbah	E15
	Koordinir limbah plastik di masyarakat	E16
	Adanya persaingan sesama pengusaha limbah	E17
	Minimnya pengetahuan tentang perdagangan	E18
	Proses produksi terhenti	E19
	Mesin berhenti beroperasi	E20
	Hasil cacahan limbah kurang bagus	E21
	Proses percetakan tidak rapi	E22
	Sulit mendapat izin dari masyarakat	E23
Deliver	Pengiriman barang terlambat	E24
	Pembatalan kiriman bahan baku	E25
	Biaya pajak mahal	E26
Return	Biaya pengiriman mahal	E27
	Pengembalian produk yang tidak sesuai perusahaan	E28
	Bahan baku limbah ditolak oleh perusahaan	E29

### 3.3 House of Risk Fase 1

HOR fase 1 merupakan fase identifikasi risiko. Pada tahap ini dilakukan korelasi pada sebanyak 29 *risk event* dan 52 *risk agents*. Korelasi diawali dengan pemberian pembobotan pada masing-masing *risk event* dan *risk agent* dengan nilai 1, 3, dan 9. Berikut adalah urutan langkah penyelesaian pada HOR Fase 1.

#### 3.3.1 Pengukuran Risk Event

Pengukuran kejadian risiko yang dihitung adalah skala nilai *severity*. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuisisioner pada 20 responden. Kuisisioner disebar ke masyarakat, pengepul, CV, maupun pengolah limbah. untuk mendapatkan nilai *severity indeks* (*Si*). Tabel 2 adalah pengolahan data untuk mendapatkan nilai *Si*:

$$S_i = \sqrt[k]{Si1 \times Si2 \times \dots \times Sik} \quad (1)$$

Tabel 2. Nilai *Si* pada *Risk Event*

Proses Bisnis	Ei	Risk Event (Ei)	Si
Plan	E1	Penjadwalan produksi tidak sesuai	9
	E2	Kesalahan dalam memilih bahan baku	3
	E3	Kesalahan pada proses order bahan baku	2
	E4	Hasil produksi kurang bagus	3
	E5	Kurangnya minat masyarakat memilah limbah	8
	E6	Kurangnya pengetahuan jenis-jenis limbah	6
	E7	Fluktuasi harga jual bahan baku	3
Source	E8	Memilih barang yang sesuai dengan jenisnya	2
	E9	Harga beli bahan baku tidak sesuai	2
	E10	Kondisi bahan baku kurang baik	3

Proses Bisnis	Ei	Risk Event (Ei)	Si	
Make	E11	Bahan baku tidak dipisahkan sesuai jenisnya	5	
	E12	Berat bandul timbangan pengepul tidak akurat	7	
	E13	Bahan baku datang terlambat	3	
	E14	Menyiapkan modal usaha yang besar	7	
	E15	Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap limbah	8	
	E16	Koordinir limbah plastik di masyarakat	6	
	E17	Adanya persaingan sesama pengusaha limbah	8	
	E18	Minimnya pengetahuan tentang perdagangan	7	
	E19	Proses produksi terhenti	3	
	E20	Mesin berhenti beroperasi	3	
	E21	Hasil cacahan limbah kurang bagus	4	
	E22	Proses percetakan tidak rapi	6	
	E23	Sulit mendapat izin dari masyarakat	7	
	E24	Pengiriman barang terlambat	6	
	Deliver	E25	Pembatalan kiriman bahan baku	2
		E26	Biaya pajak mahal	7
		E27	Biaya pengiriman mahal	5
	Return	E28	Pengembalian produk yang tidak sesuai perusahaan	6
		E29	Bahan baku limbah ditolak oleh perusahaan	5

### 3.3.2 Pengukuran Risk Agent

Selanjutnya adalah pengukuran *risk agent* yang dihitung melalui skala *occurrence*. Hasil pengolahan diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada 20 responden Berikut adalah perhitungan untuk memperoleh nilai *occurrence*:

$$O_i = \sqrt[k]{O_{j1} \times O_{j2} \times \dots \times O_{jk}} \quad (2)$$

Tabel 3 diperoleh hasil perhitungan nilai  $O_i$ .

Tabel 3. Nilai  $O_i$  pada Risk Agent

Ai	Agen Risiko (Risk Agent)	Oi
A1	Kesalahan dalam <i>forecasting</i>	2
A2	Adanya permintaan dadakan dari pelanggan	2
A3	Tenaga kerja yang kurang berkompeten	2
A4	Kurang ulet dalam mencari bahan baku	3
A5	Adanya perputaran ekonomi	3
A6	Barang dari pengepul jenisnya tercampur	4
A7	Kurangnya pengetahuan mengenai limbah	3
A8	Pengepul menginginkan harga yang tinggi	2
A9	Fluktuasi harga	2
A10	Kurangnya keamanan pengawasan	3
A11	Aktivitas pengolahan daur ulang terganggu	3
A12	Bandul timbangan yang digunakan tidak baru	3
A13	Sudah terlanjur memberi DP tapi barang tidak ada	3
A14	Pajak yang meningkat	2

<b>Ai</b>	<b>Agen Risiko (Risk Agent)</b>	<b>Oi</b>
A15	Terdapat campuran barang lain yang tidak sesuai	2
A16	Proses inspeksi kurang baik	2
A17	<i>Supplier</i> tidak memenuhi kontrak	1
A18	Perencanaan <i>order</i> tidak sesuai	2
A19	Gangguan komunikasi	2
A20	Jarak tempuh jauh	1
A21	Mode transportasi tidak memadai	2
A22	Identitas barang tidak sesuai	3
A23	Bencana alam	1
A24	Kebakaran	2
A25	Berhenti bekerja	3
A26	Kelalaian tenaga kerja	4
A27	Kesalahan <i>entry</i> data	3
A28	<i>Human error</i>	3
A29	Kesalahan <i>set-up</i> dan <i>setting</i> mesin	3
A30	Kurangnya modal	3
A31	Kurang banyak relasi	3
A32	Kurang memperkirakan harga jual	3
A33	Kondisi limbah kurang baik	3
A34	Limbah yang diterima tidak bersih	4
A35	Kurang berhati-hati pada saat proses percetakan	1
A36	Minimnya pengawasan kerja	4
A37	Evaluasi teknis prosedur kerja kurang	4
A38	Perubahan kebijakan perusahaan	5
A39	Keterbatasan jumlah tenaga kerja	3
A40	Gangguan teknis pada proses negosiasi	4
A41	<i>Supplier</i> tidak dapat memenuhi order	1
A42	Tidak tahu harga jual limbah	3
A43	Limbah kotor	2
A44	Harga alat pemilihan limbah mahal	4
A45	Sibuk dengan pekerjaan lain	4
A46	Limbah berbau menyengat	3
A47	Masyarakat yang tidak peduli	5
A48	Pemikiran masyarakat kurang luas	6
A49	Mengandalkan material impor	2
A50	<i>Supplier</i> kurang profesional	2
A51	Kurang mampu mengelola usaha	3
A52	Kurang <i>maintenance</i> mesin	3

Setelah nilai *severity* dan *occurance* diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung ARP yang didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$ARP_j = \sum_{i=1}^n S_i \times (R_{ij} \times W_{ij}) \forall j \quad (3)$$

Tabel 4 adalah hasil perhitungan ARP untuk semua *risk agent*.

Tabel 4. Nilai ARP *Risk Agent*

<b>Ai</b>	<b>Agen Risiko (Risk Agent)</b>	<b>ARP</b>
A1	Kesalahan dalam <i>forecasting</i>	192
A2	Adanya permintaan dadakan dari pelanggan	288

<b>Ai</b>	<b>Agen Risiko (<i>Risk Agent</i>)</b>	<b>ARP</b>
A3	Tenaga kerja yang kurang berkompeten	54
A4	Kurang ulet dalam mencari bahan baku	198
A5	Adanya perputaran ekonomi	510
A6	Barang dari pengepul jenisnya tercampur	564
A7	Kurangnya pengetahuan mengenai limbah	981
A8	Pengepul menginginkan harga yang tinggi	96
A9	Fluktuasi harga	390
A10	Kurangnya keamanan pengawasan	81
A11	Aktivitas pengolahan daur ulang terganggu	432
A12	Bandul timbangan yang digunakan tidak baru	270
A13	Sudah terlanjur memberi DP tapi barang tidak ada	324
A14	Pajak yang meningkat	156
A15	Terdapat campuran barang lain yang tidak sesuai	474
A16	Proses inspeksi kurang baik	190
A17	<i>Supplier</i> tidak memenuhi kontrak	133
A18	Perencanaan order tidak sesuai	348
A19	Gangguan komunikasi	58
A20	Jarak tempuh jauh	80
A21	Mode transportasi tidak memadai	64
A22	Identitas barang tidak sesuai	213
A23	Bencana alam	224
A24	Kebakaran	378
A25	Berhenti bekerja	162
A26	Kelalaian tenaga kerja	192
A27	Kesalahan <i>entry</i> data	9
A28	<i>Human error</i>	213
A29	Kesalahan <i>set-up</i> dan <i>setting</i> mesin	378
A30	Kurangnya modal	357
A31	Kurang banyak relasi	162
A32	Kurang memperkirakan harga jual	312
A33	Kondisi limbah kurang baik	366
A34	Limbah yang diterima tidak bersih	564
A35	Kurang berhati-hati pada saat proses percetakan	105
A36	Minimnya pengawasan kerja	396
A37	Evaluasi teknis prosedur kerja kurang	84
A38	Perubahan kebijakan perusahaan	225
A39	Keterbatasan jumlah tenaga kerja	18
A40	Gangguan teknis pada proses negosiasi	108
A41	<i>Supplier</i> tidak dapat memenuhi order	234
A42	Tidak tahu harga jual limbah	219
A43	Limbah kotor	546
A44	Harga alat pemilihan limbah mahal	888
A45	Sibuk dengan pekerjaan lain	732
A46	Limbah berbau menyengat	684





### 3.4 House of Risk Fase 2

Dari hasil diagram pareto 80/20 terpilih sebanyak 3 (tiga) *risk agents* yang perlu dilakukan aksi mitigasi. Pada Tabel 6 diidentifikasi aksi mitigasi yang akan dilakukan.

Tabel 6. Aksi Mitigasi Risiko pada *Risk Agent* yang Terpilih

<i>Risk Agent</i>	Aksi Mitigasi ( <i>Brainstroming</i> )	<i>Preventive Action (PA)</i>
Pemikiran masyarakat kurang luas	- Dilakukannya pengarahan kepada masyarakat mengenai pentingnya limbah.	PA1
Kurangnya pengetahuan mengenai limbah	- Mengajarkan masyarakat untuk dapat lebih memanfaatkan limbah	PA2
	- Kurang pemahaman	PA3
	- Mengadakan kegiatan di desa setempat untuk melakukan daur ulang limbah menjadi produk yang lebih bermanfaat dan memiliki nilai jual	PA4
Harga alat pemilihan limbah mahal	- Mengajak masyarakat untuk bekerja sama dalam memilih limbah	PA5

Langkah selanjutnya adalah memberikan nilai derajat kesulitan (*dk*) pada masing-masing PA. Derajat kesulitan menunjukkan tingkat kesulitan dari penerapan aksi mitigasi yang akan dilakukan. Nilai *dk* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala Nilai Derajat Kesulitan (*dk*)

Bobot	Keterangan
3	Aksi mitigasi mudah untuk diterapkan
4	Aksi mitigasi agak sulit diterapkan
5	Aksi mitigasi sulit untuk diterapkan

Pada Tabel 8 dapat dilihat pemetaan aksi mitigasi dari *risk agent* yang terpilih:

Tabel 8. *House of Risk* Fase 2 Strategi Mitigasi Risiko

<i>Risk Agent (Aj)</i>		<i>Preventive Action (PAk)</i>					ARPj
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	
Pemikiran masyarakat kurang luas	A48	9	9	9	3	1	1404
Kurangnya pengetahuan mengenai limbah	A7	9	9	9	9	1	981
Harga alat pemilihan limbah mahal	A44	-	-	-	-	3	888
<b>Total efektivitas tindakan k</b>		21465	21465	21465	13041	5049	
<b>Tingkat kesulitan melakukan tindakan k</b>		5	5	5	4	3	
<b>Rasio efektivitas terhadap kesulitan</b>		4293	4293	4293	3260	1683	
<b>Rank of Priority</b>		1	2	3	4	5	

Dari hasil review yang didapatkan bahwa aksi mitigasi yang sangat berpengaruh pada penelitian (*preventive action*) ialah pemikiran masyarakat yang kurang jelas, dan kurangnya pengetahuan mengenai limbah.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. PT MBG mendapatkan bahan baku utama plastik melalui jalur *Reverse Logistic Network*. Berdasarkan pertimbangan kelengkapan jumlah pelaku bisnis maka dipilih skenario RLN yang pertama dari tiga skenario yang selama ini dilakukan oleh perusahaan.
2. Identifikasi risiko pada pengelolaan *reverse logistics* diperoleh 29 *risk events* dan 52 *risk agents*.
3. Hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode HOR Fase 1 diperoleh 3 *risk agents* yang harus ditangani. Ketiga *risk agent* tersebut adalah: pemikiran masyarakat kurang luas, kurangnya pengetahuan mengenai limbah, dan harga alat pemilihan limbah mahal.
4. Untuk mengatasi *risk agent* tersebut dilakukan strategi mitigasi yang diperoleh melalui metode HOR Fase 2. Dari hasil pengolahan data diperoleh lima strategi mitigasi untuk mengatasi tiga permasalahan utama pada PT MBG.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Damanhuri, E. dan Padi, T. 2010. Pengelolaan Sampah. (Diklat Kuliah TL-3104).
- Geraldin, L. H., Pujawan, I. N., & Dewi, D. S. 2007. Manajemen Risiko dan Aksi Mitigasi untuk Menciptakan Rantai Pasok yang Robust. *Supply Chain Management*, 53–64.
- Lambert, S., Riopel, D., and Abdul-Kader, W. 2011. A Reverse Logistics Decisions Conceptual Framework, *Computer & Industrial Engineering*, Vol 61 Issue 3 Oct 2011:561–581.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. 2010. The Implementation of Green Supply Chain Management Praties in Eletronics Industry. (IMECS III), 1–6.
- Pujawan, I. N. 2016. Operations and Supply Chain Management: Toward Ten Years of Journey. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, (December 2016), 1. <https://doi.org/10.31387/oscm0260175>
- Yanti, T. 2012. Daur Ulang Sulap Sampah Menjadi Barang Bermanfaat. Jakarta: Demedia.
- Fahmi, I. 2010. Teori, Kasus, dan Solusi. *Manajemen Risiko*. Bandung: Alfabeta.
- Geneva, S. 2018. Risk management. ISO 31000. International Organization for Standardization.