



ANALISIS RISIKO *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
AGROINDUSTRI BIOETHANOL
(Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara)

SKRIPSI

Oleh:

Luluk Sinta Devi

NIM. 151710301033

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER

2020



**ANALISIS RISIKO *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
AGROINDUSTRI BIOETHANOL**
(Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara)

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Oleh:

Luluk Sinta Devi

NIM. 151710301033

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirrahim, segala Puji syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sampai akhirnya terselesaikan penulisan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda terima kasih yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu Siti Romlah dan Bapak Wardiyo atas segala ketulusan cinta, kasih sayang, motivasi, pengorbanan dan doa yang tiada henti. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan dan kemuliaan di dunia dan akhirat kelak;
2. Adik saya yang tersayang, Ari Syaiful Ma'arif yang selalu memberikan semangat sehingga menambah warna di hidup saya;
3. Dosen pembimbing skripsi saya Dr. Bambang Herry Purnomo, S. TP., M. Si. dan Winda Amilia, S. TP., M. Sc. yang selalu membimbing saya dengan sabar
4. Uztadz dan Uztazah TPQ dan Diniyah Nurul Huda, Bapak dan Ibu Guru mulai dari TK, SD, SMP, SMA serta Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian terima kasih atas ilmu, motivasi dan pengalaman yang telah diberikan;
5. Temen-temen seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Angkatan 2015 yang selalu memberikan doa, dukungan, dan bantuan selama perkuliahan hingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya, bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain., dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(QS. Ar-Rum: 60)

“Sejatinya, dalam hidup ini, kita tidak pernah berusaha mengalahkan orang lain, dan itu sama sekali tidak perlu. Kita cukup mengalahkan diri sendiri, egoisme, ketidakpedulian, ambisi, rasa takut, pertanyaan dan keraguan. Sekali kau bisa menang dalam pertempuran itu, maka pertempuran lainnya akan mudah saja.”

(Tere Liye – Pulang)

"Jika kamu tidak memiliki apa yang kamu sukai, maka sukailah apa yang telah kamu miliki saat ini"

(Doraemon Stand Bye Me)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Luluk Sinta Devi

NIM : 151710301033

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: **“Analisis Risiko Green Supply Chain Management Agroindustri Bioethanol (Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 April 2020

Yang menyatakan,

Luluk Sinta Devi

NIM. 151710301033

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
AGROINDUSTRI BIOETHANOL**
(Studi Kasus Di PT. Energi Agro Nusantara)

Oleh:

Luluk Sinta Devi
NIM. 151710301033

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Bambang Herry P., S.TP., M. Si

Dosen Pembimbing Anggota : Winda Amilia, S. TP., M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Risiko *Green Supply Chain Management* Agroindustri Bioethanol (Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara)” karya Luluk Sinta Devi NIM 151710301033 yang telah diuji dan disahkan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Kamis, 9 April 2020

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Bambang Herry P., S.TP., M. Si
NIP. 197505301999031002

Winda Amilia, S. TP., M. Sc.
NIP. 198303242008012007

Tim Penguji,

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Dr. Elida Novita, S. TP., M.T.
NIP. 197311301999032001

**Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP.,
M.M.**
NIP. 197008031994031004

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.

NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Analisis Risiko Green Supply Chain Management Agroindustri Bioethanol (Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara); Luluk Sinta Devi, 151710301033; 2020; 72 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

PT. Energi Agro Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang energi terbarukan yaitu memproduksi bioethanol berbahan baku molases. Dalam menjalankan aktivitas bisnisnya, PT. Energi Agro Nusantara menerapkan konsep *Green Supply Chain Management* (GSCM) yang terdiri dari *green procurement* meliputi kegiatan pemilihan bahan baku yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, pemilihan *supplier* yang memiliki standar mutu lingkungan dan melakukan pengawasan serta pengendalian terhadap material berbahaya; *green manufacturing*, meliputi pengontrolan penggunaan zat berbahaya, pemeliharaan kualitas air, pengontrolan kualitas input sebelum dilakukan pengolahan, efisiensi penggunaan energi dan melakukan daur ulang limbah *spentwash* atau vinase menjadi pupuk cair dan biogas; dan *green distribution*, meliputi penggunaan kendaraan berbahan bakar alternatif seperti solar bersubsidi dan *biofuel* serta melakukan proses distribusi dalam jumlah besar. Akan tetapi penerapan dan pelaksanaan GSCM ini masih mengalami permasalahan yang kompleks diantaranya yaitu adanya bahan baku yang tercecer, adanya *breakdown* mesin produksi, adanya hasil samping yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Permasalahan tersebut berpotensi menimbulkan risiko yang dapat merugikan perusahaan

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) untuk mengidentifikasi struktur *supply chain* agroindustri bioethanol 2) untuk mengidentifikasi risiko GSCM agroindustri bioethanol 3) untuk menentukan tingkat risiko GSCM agroindustri bioethanol 4) untuk menyusun strategi penanganan risiko GSCM agroindustri bioethanol. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri data primer dan data sekunder. Metode analisis data penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi risiko terhadap

lingkungan apa saja yang menjadi prioritas dalam proses bisnis PT. Energi Agro Nusantara mulai dari proses penerimaan bahan baku sampai dengan proses pengolahan limbah. Identifikasi ini menggunakan metode *House of Risk* (HOR) yang terdiri dari dua fase, yaitu HOR fase 1 digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang terjadi pada aktivitas rantai pasok dan HOR fase 2 digunakan untuk menyusun tindakan pencegahan dari risiko prioritas.

Hasil analisis data menggunakan metode HOR fase 1 didapatkan 24 kejadian risiko dan 33 sumber risiko yang teridentifikasi. Dari hasil evaluasi HOR fase 1 diperoleh 9 sumber risiko prioritas yang dijadikan bahan pertimbangan dalam penyusunan tindakan pencegahan, yaitu: *hammering* pada *piping steam* (A12) dengan nilai ARP sebesar 205, operasional *blower* pada boiler (A10) dengan nilai ARP sebesar 135, TTCA melepaskan gas *chlorine* ke udara (A5) dengan nilai ARP sebesar 90, *hammering* pada desuperheater (A22) dengan nilai ARP sebesar 60, kelalaian karyawan (*human error*) (A8) dengan nilai ARP sebesar 59, *safety valve* tidak bekerja dengan baik (A11) dengan nilai ARP sebesar 45, kegagalan pengaturan dan peralatan pengendali tekanan (A13) dengan nilai ARP sebesar 45, kadar air *blowdown* melebihi standar yang diizinkan (A17) dengan nilai ARP sebesar 36, dan peredam udara tidak bekerja dengan baik (A19) dengan nilai ARP sebesar 36.

Hasil Analisa data menggunakan HOR fase 2 didapatkan rekomendasi strategi penanganan prioritas dari 9 sumber risiko prioritas yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) (P5), membuka valve secara perlahan (P2), melakukan perawatan secara rutin dan berkala (*preventive maintenance*) (P8), melakukan drain di sepanjang jalur pipa (P3), dan pemasangan *steam trap* pada pipa dengan jarak 50 m (P4).

SUMMARY

Risk Analysis of Green Supply Chain Management of Bioethanol Agroindustry (Case Study in PT. Energi Agro Nusantara); Luluk Sinta Devi, 151710301033; 2020; 72 pages; Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

PT. Energi Agro Nusantara is a company engaged in the field of renewable energy, namely producing bioethanol made from molasses. In carrying out its business activities, PT. Energi Agro Nusantara implements the concept of Green Supply Chain Management (GSCM) which consists of green procurement including selecting raw materials in accordance with specified specifications, selecting suppliers who have environmental quality standards and supervising and controlling hazardous materials; green manufacturing, including controlling the use of hazardous substances, maintaining water quality, controlling the quality of inputs prior to processing, efficient use of energy and recycling spentwash or vinase waste into liquid fertilizer and biogas; and green distribution, including the use of alternative fuel vehicles such as subsidized diesel and biofuels and the distribution process in large quantities. However, the implementation and implementation of GSCM still faces complex problems including the scattered raw materials, the breakdown of production machinery, the presence of by-products that have not been used optimally. These problems have the potential to cause risks that can harm the company

The purpose of this study is 1) to identify the structure of the bioethanol agroindustry supply chain 2) to identify the GSCM bioethanol agroindustry risk 3) to determine the risk level of the bioethanol agroindustry GSCM 4) to develop a GSCM bioethanol agroindustry risk management strategy. The data used in this study consisted of primary data and secondary data. The data analysis method of this research was carried out by identifying the risks to the environment that were the priorities in the business process of PT. Energi Agro Nusantara starts from the

process of receiving raw materials to the processing of waste. This identification uses the House of Risk (HOR) method which consists of two phases,

The results of data analysis using the HOR phase 1 method found 24 risk events and 33 identified sources of risk. From the results of the phase 1 HOR evaluation 9 priority risk sources were obtained which were taken into consideration in the preparation of preventive measures, namely: hammering on steam piping (A12) with an ARP value of 205, operational blowers on the boiler (A10) with an ARP value of 135, TTCA releases glass chlorine into the air (A5) with an ARP value of 90, hammering at desuperheater (A22) with an ARP value of 60, employee negligence (human error) (A8) with an ARP value of 59, safety valve does not work well (A11) with ARP value of 45, failure of regulation and pressure control equipment (A13) with ARP value of 45, blowdown water content exceeds the permitted standard (A17) with an ARP value of 36,

The results of data analysis using HOR phase 2 obtained priority treatment strategy recommendations from 9 priority risk sources, namely using Personal Protective Equipment (PPE) (P5), opening the valve slowly (P2), perform routine and periodic maintenance (preventive maintenance) (P8), drain along the pipeline (P3), and install steam traps on pipes with a distance of 50 m (P4).

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko *Green Supply Chain Management* Agroindustri Bioethanol (Studi Kasus di PT. Energi Agro Nusantara)” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan, bimbingan, saran dan petunjuk serta dukungan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP, M.Si., selaku ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan memberikan dukungan serta bimbingan dalam penulisan skripsi;
4. Winda Amilia, S.TP., M.Sc., selama Pembimbing Anggota yang meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan memberikan dukungan serta bimbingan dalam penulisan skripsi;
5. Dr. Elida Novita, S. TP., M.T. selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;
6. Bapak Dimas Eko selaku Direktur PT. Energi Agro Nusantara yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian ini;
7. Bapak Rodhy Manajer Utility dan Maintenance sekaligus pembimbing lapang, Bapak Sam, Bapak Ariel, Bapak Nurul, Bapak Adit, Bapak Andi Pur, Bapak Irul, Bapak Misbah dan Bapak Eko yang telah banyak memberikan ilmu,

bimbingan, dan motivasi selama proses penelitian di PT. Energi Agro Nusantara;

8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu Siti Romlah dan Bapak Wardiyo atas segala ketulusan cinta, kasih sayang, motivasi, pengorbanan dan doa yang tiada henti;
9. Adik saya yang tersayang, Ari Syaiful Ma'arif yang selalu memberikan semangat sehingga menambah warna di hidup saya;
10. Sahabat-sahabat saya, Laura Novi, Dewi Ulfa, Zaini Rahman, Mas Feri dan Keluarga Kenyot (Zazila, Salsabila, Icho, dan Tuki) yang selalu mendampingi, menghibur, memotivasi dan memberikan perhatian saya selama berada di kota perantauan;
11. Teman-teman seperjuangan TIP 2015, khususnya TIP A yang telah memberikan bantuan, dan dukungan selama menempuh kuliah hingga terselesaikannya skripsi ini;
12. Seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian (HIMATIRTA) dan Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Teknologi Pertanian (HMI KOM TP) yang telah memberikan pengalaman berharga selama masa pembelajaran di kampus;
13. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebut satu persatu yang turut membantu dalam penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan bagi sempurnanya karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Jember, 9 April 2020

Penulis

Luluk Sinta Devi
NIM 151710301033

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPURAN.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Supply Chain Management (SCM)</i>	7
2.2 <i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i>.....	9
2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	10
2.4 Risiko.....	11
2.5 Manajemen Risiko	13

2.4.1	Komunikasi dan Konsultasi (<i>Communication and Consultation</i>)...	14
2.4.2	Menentukan Konteks (<i>Establish Context</i>)	14
2.4.3	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	14
2.4.4	Perlakuan/ Pengendalian Risiko (<i>Risk Treatment</i>)	15
2.4.5	Pemantauan dan Tinjauan Ulang (<i>Monitoring and Review</i>)	15
2.6	<i>House of Risk (HOR)</i>	15
2.7	Penelitian Terdahulu	17
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1	Alat	20
3.2.2	Bahan	20
3.3	Kerangka Pemikiran	20
3.4	Tahapan Penelitian	21
3.3.1	Tahapan Pendahuluan	23
3.3.2	Tahapan Pengumpulan Data	23
3.3.3	Tahap Pengolahan dan Analisa Data	24
3.3.4	Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran	30
BAB 4.	PEMBAHASAN	31
4.1	Gambaran Umum PT. Energi Agro Nusantara	31
4.1.1	Sejarah dan Profil PT. Energi Agro Nusantara	31
4.1.2	Lokasi PT. Energi Agro Nusantara	33
4.1.3	Visi dan Misi PT. Energi Agro Nusantara	33
4.1.4	Produk PT. Energi Agro Nusantara	33
4.2	Struktur Rantai Pasok PT. Energi Agro Nusantara	36

4.3	Aktivitas Rantai Pasok PT. Energi Agro Nusantara	38
4.4	Identifikasi Risiko	42
4.7.1	Identifikasi Potensi Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>).....	42
4.7.2	Identifikasi Sumber Risiko (<i>Risk Agent</i>).....	46
4.5	House of Risk Fase 1	47
4.6	House of Risk Fase 2	55
BAB 5. PENUTUP	67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

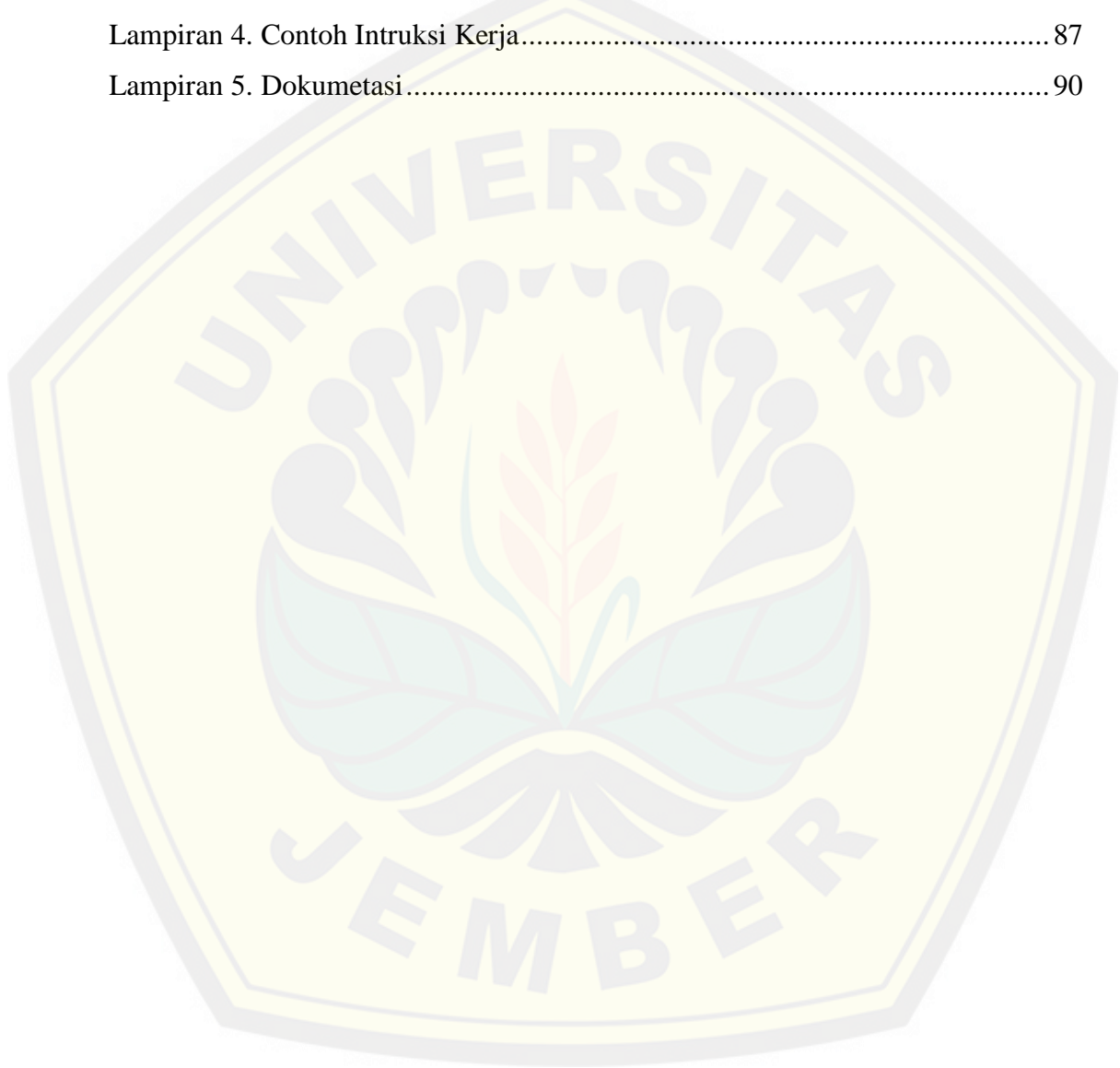
Tabel 3. 1 Kriteria Skala Penilaian Dampak Risiko (<i>Severity</i>)	25
Tabel 3. 2 Kriteria Skala Penilaian Probabilitas Kejadian Risiko (<i>Occurance</i>)....	26
Tabel 3. 3 Model <i>House of Risk</i> Fase 1.....	27
Tabel 3. 4 Tabel <i>Degree of Difficulty</i>	28
Tabel 3. 5 Model <i>House of Risk</i> Fase 2.....	29
Tabel 4. 1 Spesifikasi Produk Bioetanol.....	34
Tabel 4. 2 Hasil Identifikasi Potensi Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)	42
Tabel 4. 3 Hasil Identifikasi Sumber Risiko (<i>Risk Agent</i>)	46
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Dampak Risiko (<i>Severity</i>)	48
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Probabilitas Risiko (<i>Occurance</i>).....	49
Tabel 4. 6 Hasil Rekap <i>Aggregate Risk Potentials</i> (ARP)	52
Tabel 4. 7 Sumber Risiko Prioritas.....	55
Tabel 4. 8 Strategi Penanganan Risk Agent.....	55
Tabel 4. 9 Skala Penilaian Hubungan <i>Preventive Action</i> dan <i>Risk Agent</i>	57
Tabel 4. 10 Skala Nilai Tingkat Kesulitan <i>Preventive Action</i>	58
Tabel 4. 11 Penilaian Derajat Kesulitan Penerapan Strategi Penanganan	58
Tabel 4. 12 Peringkat <i>Preventive Action</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Rantai Pasok.....	8
Gambar 2. 2 Aktivitas dalam <i>Green Supply Chain Management</i>	10
Gambar 2. 3 Kerangka Kerja Manajemen Risiko.....	13
Gambar 4. 1 Pabrik Bioetanol PT. Energi Agro Nusantara	32
Gambar 4. 2 Produk Bioetanol PT. Energi Agro Nusantara	34
Gambar 4. 3 Yeast Mud Kering dan Yeast Mud Pasta	35
Gambar 4. 4 Produk Pupuk Organik Cair PT. Energi Agro Nusantara	36
Gambar 4. 5 Rantai Pasok Bioetanol PT. Energi Agro Nusantara	36
Gambar 4. 6 Aktivitas Rantai Pasok Internal PT. Energi Agro Nusantara	39
Gambar 4. 7 Proses Unloading Molasses.....	40
Gambar 4. 8 Area Water Treatment Process.....	40
Gambar 4. 9 Area Proses Bioetanol.....	41
Gambar 4. 10 Area Fertilizer dan Biogas Plant.....	41
Gambar 4. 11 House of Risk Fase 1	51
Gambar 4. 12 Diagram Pareto Risk Agent.....	54
Gambar 4. 13 House of Risk Fase 2	59
Gambar 4. 14 Diagram Pareto Strategi Penanganan.....	61
Gambar 4. 15 Penggunaan APD pada Proses Pembersihan Heat Exchanger	62
Gambar 4. 16 Proses Membuka Valve Secara Perlahan	63
Gambar 4. 17 Proses Drain	65
Gambar 4. 18 Pemasangan Steam Trap	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi PT. Energi Agro Nusantara	73
Lampiran 2. Kuesioner Penelitian	74
Lampiran 3. Rekapitulasi Perhitungan ARP	86
Lampiran 4. Contoh Intruksi Kerja.....	87
Lampiran 5. Dokumetasi.....	90



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan energi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan ini seiring dengan bertambahnya populasi penduduk, pertumbuhan ekonomi, dan meningkatnya perkembangan teknologi. Energi yang digunakan selama ini masih mengandalkan bakar bahan fosil. Penggunaan bahan bakar fosil selain mahal dan tidak dapat diperbarui juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan makhluk hidup. Pembakaran bahan bakar fosil ini melepaskan gas karbondioksida yang dapat mencemari lingkungan dan memberikan kontribusi pada pemanasan global.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan memakai sumber energi terbarukan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan, tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Energi terbarukan ini berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, angin, air, biofuel, dan geothermal sehingga aman bagi lingkungan (Kementerian ESDM, 2016).

PT. Energi Agro Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang energi terbarukan. Perusahaan ini memproduksi bioethanol sebagai bahan campuran bahan bakar dengan spesifikasi *fuel grade*. Bahan baku pembuatan bioethanol ini berasal dari *molasses* atau yang dikenal dengan tetes tebu. Dalam menjalankan aktivitas bisnisnya, PT. Energi Agro Nusantara menerapkan manajemen rantai pasok (*supply chain management*) untuk menambah efisiensi proses logistik perusahaan. Tujuan manajemen rantai pasok yaitu untuk meminimalisasi biaya rantai pasok dalam memenuhi kebutuhan tetap maupun tidak tetap, seperti biaya pengadaan bahan baku dan bahan tambahan, biaya transportasi pengiriman, biaya produksi dan lain sebagainya (Hedra dan Agus, 2016).

Supply Chain Management merupakan integrasi aktivitas rantai pasok mulai dari pengadaan bahan baku, perubahan barang setengah jadi dan produk akhir, pengiriman kepada konsumen (Guritno dan Meirani, 2014). Aktivitas rantai pasok

berpotensi memiliki dampak buruk bagi lingkungan jika tidak dilakukan pengelolaan kinerja *supply chain management* dengan baik. Oleh karena itu, penting bagi sektor industri untuk menggunakan konsep *supply chain management* yang berwawasan lingkungan, dalam perkembangannya dikenal dengan konsep *Green Supply Chain Management (GSCM)*.

Menurut Sundarakani dkk. (2010), GSCM merupakan konsep yang mengintegrasikan pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasok tradisional, yang meliputi desain produk, pengadaan dan pemilihan *supplier*, aktivitas manufaktur, aktivitas pengemasan, aktivitas pengiriman produk ke konsumen serta manajemen penggunaan akhir produk (*end of life product*). Menurut Ninlawan dkk. (2010), aktivitas di dalam GSCM terdiri dari *green procurement* (pengadaan ramah lingkungan), *green manufacturing* (manufaktur ramah lingkungan), *green distribution* (distribusi ramah lingkungan) dan *reverse logistic* (logistik terbalik).

Aktivitas GSCM yang ada di PT. Energi Agro Nusantara yang terdiri dari *green procurement*, meliputi kegiatan pemilihan bahan baku yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, pemilihan *supplier* yang memiliki standar mutu lingkungan dan melakukan pengawasan serta pengendalian terhadap material berbahaya; *green manufacturing*, meliputi pengontrolan penggunaan zat berbahaya, pemeliharaan kualitas air, pengontrolan kualitas input sebelum dilakukan pengolahan, efisiensi penggunaan energi dan melakukan daur ulang limbah *spentwash* atau vinase menjadi pupuk cair dan biogas; dan *green distribution*, meliputi penggunaan kendaraan berbahan bakar alternatif seperti solar bersubsidi dan *biofuel* serta melakukan proses distribusi dalam jumlah besar. Pada PT. Energi Agro Nusantara tidak terdapat aktivitas *reverse logistic* karena tidak adanya proses pengembalian produk dari konsumen ke perusahaan.

Kondisi saat ini, penerapan dan pelaksanaan GSCM di PT. Energi Agro Nusantara masih menghadapi permasalahan dalam mengelola rantai pasoknya terutama pada aktivitas *green manufacturing*. Secara umum hasil wawancara menunjukkan permasalahan yang kompleks sehingga mempengaruhi kinerja rantai pasok. Permasalahan pertama yaitu adanya bahan baku yang tercecer pada proses

unloading maupun aktivitas produksi sehingga penggunaan bahan baku masih belum efisien. Bahan baku yang tercecer ini dapat menyebabkan berbagai permasalahan terhadap lingkungan seperti pencemaran tanah dan pencemaran air.

Permasalahan kedua yaitu adanya *breakdown* mesin produksi sehingga mempengaruhi jalannya aktivitas produksi yang berakibat pada mundurnya dan tidak tercapainya target produksi yang telah ditentukan perusahaan. Adanya *breakdown* ini selain mempengaruhi jalannya aktivitas produksi juga dapat menurunkan efisiensi mesin sehingga kinerja mesin kurang optimal dan dapat meningkatkan tingkat kebisingan pada lingkungan kerja.

Permasalahan ketiga yaitu adanya hasil samping yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Hasil samping yang belum dimanfaatkan secara optimal yaitu *sludge* dan *scaling*. *Sludge* dan *scaling* ini jika dibiarkan di tempat terbuka berpotensi sebagai sumber pencemaran, seperti menimbulkan bau tak sedap dan pencemaran air tanah.

Permasalahan-permasalahan di atas merupakan permasalahan yang kompleks dan saling berkaitan antara elemen satu dengan elemen lainnya dalam rantai pasok industri. Setiap permasalahan tersebut berpotensi menimbulkan kerugian bagi perusahaan atau dengan kata lain dapat menimbulkan risiko di setiap prosesnya. Risiko merupakan seluruh hal yang menyebabkan suatu kerugian yang berpengaruh pada kelangsungan hidup suatu perusahaan (Luminto, 2007 dalam Wajdi dkk, 2012). Risiko timbul karena adanya ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu. Menurut Pujawan dan Geraldin (2009) untuk bertahan dalam lingkungan bisnis yang berisiko, penerapan manajemen risiko rantai pasok sangatlah penting bagi perusahaan. PT. Energi Agro Nusantara belum mempertimbangkan risiko yang bisa terjadi pada setiap aktivitas bisnis dalam perusahaan dengan memperhatikan faktor *green*. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pengolahan risiko untuk mengetahui sumber risiko dominan dan prioritas strategi mitigasi yang tepat untuk mengantisipasi risiko – risiko yang ada. Contoh model pengelolaan risiko dalam perspektif rantai pasok telah dikembangkan oleh Pujawan & Geraldin (2009) yaitu *House of Risk* (HOR). Model HOR digunakan untuk menyusun prioritas strategi pengolahan dan pencegahan

risiko untuk meminimalisir dampak risiko yang terjadi dikarenakan sumber-sumber risiko (Pujawan & Geraldin, 2009).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini akan dibahas tentang bagaimana cara meminimalisasi risiko yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk mengelola rantai pasok produk bioethanol dengan mempertimbangkan faktor lingkungan dan menentukan strategi penanganan risiko di PT. Energi Agro Nusantara dengan pendekatan model *House of Risk*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diketahui bahwa setiap aktivitas *supply chain* perusahaan terutama PT. Energi Agro Nusantara pasti memiliki peluang timbulnya sebuah risiko, tidak terkecuali aktivitas *Green Supply Chain Management* (GSCM). Risiko dalam aktivitas *supply chain* seharusnya dapat dianalisis dan dilakukan strategi penanganan untuk menanggulangi risiko-risiko yang terjadi guna menghindari penurunan produktifitas serta meminimalkan *waste* dan mengurangi dampak negatif bagi lingkungan sekitar. Agar penerapan strategi penanganan risiko dapat membawa pengaruh yang lebih baik pada perusahaan, maka perusahaan perlu mengetahui sumber risiko dominan dan prioritas strategi mitigasi yang tepat untuk mengantisipasi risiko – risiko yang ada. Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur *supply chain* pada agroindustry bioethanol?
2. Apa saja sumber-sumber risiko *Green Supply Chain Management* pada agroindustry bioethanol?
3. Bagaimana tingkat prioritas sumber risiko *Green Supply Chain Management* pada agroindustry bioethanol?
4. Bagaimana strategi penanganan risiko *Green Supply Chain Management* pada agroindustry bioethanol?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang digunakan untuk menfokuskan penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis risiko *green manufacturing* di PT. Energi Agro Nusantara.
2. Ruang lingkup dibatasi pada penyebab risiko internal *supply chain* mulai dari penerimaan bahan baku dan bahan pendukung hingga proses pengolahan hasil samping produk bioethanol
3. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber-sumber risiko dengan mempertimbangkan faktor lingkungan tanpa mempertimbangkan mutu, biaya dan kinerja dari perusahaan maupun pemasok.
4. Penentuan nilai dampak risiko (*severity*), propabilitas kejadian risiko (*occurance*), nilai tingkat kesulitan, strategi minimalisasi risiko dan hubungan keterkaitan risiko dan sumber risiko ditentukan secara kualitatif oleh pihak perusahaan.
5. Tidak membahas besaran dampak lingkungan pada saat identifikasi risiko
6. Pengendalian sumber risiko dilakukan berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dilakukan oleh perusahaan saat ini
7. Strategi strategi penanganan risiko yang dihasilkan dalam penelitian ini bersifat sebagai usulan/rekomendasi, sehingga keputusan implementasi sepenuhnya merupakan hak dan kebijakan dari perusahaan

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan penelitian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi struktur *supply chain* agroindustry bioethanol
2. Mengidentifikasi risiko *Green Supply Chain Management* agroindustri bioethanol.
3. Menentukan tingkat risiko *Green Supply Chain Management* agroindustri bioethanol.
4. Menyusun strategi penanganan risiko *Green Supply Chain Management* agroindustri bioethanol.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi peneliti untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan peneliti dalam mengidentifikasi, melakukan pengukuran risiko, memetakan risiko dan mengetahui cara pengendalian risiko yang ada di tempat kerja.

2. Bagi pelaku industri

Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan di bidang *green supply chain management* dan *supply chain management* agar dapat meningkatkan keefektifan perusahaan dan membantu perusahaan untuk mencapai keunggulan bersaing di pangsa pasar yang ada.

3. Bagi akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti dan pihak-pihak lain yang berkepentingan untuk dapat lebih memahami terkait dengan teori yang ada. Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah informasi dan pengetahuan bagi peneliti lain sehingga dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya.

4. Bagi pihak lain

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang manajemen bisnis dan dapat dijadikan acuan serta sumber peneliti lain apabila ingin melakukan penelitian sejenis

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

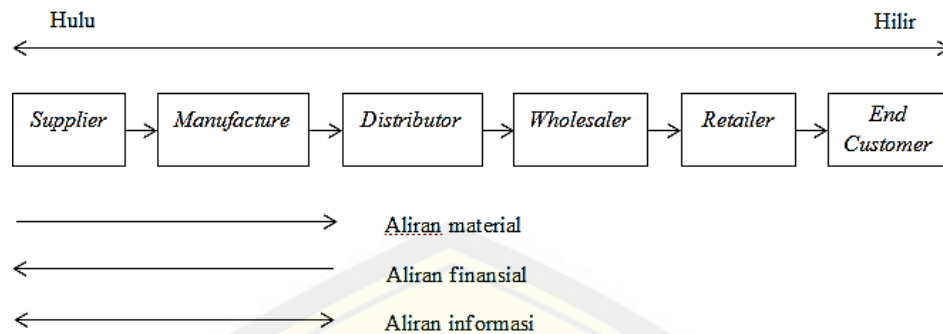
2.1 *Supply Chain Management* (SCM)

Supply chain atau rantai pasok merupakan suatu jaringan perusahaan yang saling berhubungan dan bekerjasama untuk menghantarkan material (produk atau jasa) mulai dari pemasok, produsen, distributor, gudang, pengecer sampai ke pelanggan akhir (Rasyid, 2015). Menyimak dari definisi ini, maka *supply chain* terdiri dari perusahaan yang mengangkut bahan baku dari alam, perusahaan yang mentransformasi bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau komponen, supplier bahan-bahan pendukung produk, perusahaan perakitan, distributor, dan retail yang menjual barang tersebut ke konsumen akhir.

Menurut Ananta (2008), *supply chain* mencakup tiga bagian yaitu:

1. *Upstream Supply Chain*, meliputi aktivitas dari perusahaan dengan pemasoknya. Aktivitas utama dalam *upstream supply chain* ini adalah pengadaan.
2. *Internal Supply Chain*, meliputi semua proses yang digunakan untuk mengubah input yang diterima dari pemasok menjadi output perusahaan, mulai dari waktu material tersebut diterima oleh perusahaan sampai pada produk tersebut didistribusikan diluar perusahaan tersebut.
3. *Downstream Supply Chain*, meliputi semua aktivitas yang terlibat dalam proses pengiriman produk kepada konsumen akhir

Pada *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola, yaitu aliran material, aliran finansial dan aliran informasi. Aliran tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2. 1 Sistem Rantai Pasok
(Morgan & Hunt, 2004)

Pertama aliran material yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Salah satu contoh bentuk aliran material adalah aliran bahan baku yang dikirim *supplier* kepada pabrik pengolahan. Selanjutnya, setelah melalui proses produksi, barang akan dikirim kepada distributor yang diteruskan dengan pengiriman barang kepada para pengecer dan terakhir barang akan bergerak dari tangan pengecer kepada konsumen akhir. Kedua aliran finansial yang mengalir dari hilir ke hulu. Aliran finansial dapat berupa uang, *invoice*, perjanjian pembayaran, cek dan lainnya. Ketiga aliran informasi yang bisa mengalir baik dari hulu ke hilir maupun hilir ke hulu. Misalnya informasi tentang persediaan produk yang masih ada di masing-masing tempat penjualan sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik, informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier* juga sering dibutuhkan oleh setiap perusahaan, adapun informasi yang didapat mengenai data pengiriman bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan baik pada proses pengiriman maupun penerimaan.

Istilah *Supply Chain Management* (SCM) pertama kali dikemukakan oleh Oliver dan Weber tahun 1982 (Oliver dan Weber, 1982 dalam Kurniawan 2018). Bila *supply chain* adalah jaringan fisiknya, yaitu perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun distribusi ke konsumen akhir, maka SCM adalah metode, alat atau pendekatan pengelolannya. Sehingga SCM dapat diartikan sebagai suatu pendekatan terpadu yang meliputi seluruh proses manajemen material, memberikan orientasi kepada proses untuk menyediakan, memproduksi, dan mendistribusikan produk kepada konsumen akhir.

Konteks material dalam pengertian SCM tentunya tidak hanya meliputi bahan baku dan *output* (barang jadi) saja, tetapi juga termasuk bahan pembantu, komponen, suku cadang, barang setengah jadi, maupun berbagai jenis perlengkapan yang digunakan untuk mendukung aktivitas operasional perusahaan secara menyeluruh (Widyarto, 2012).

2.2 *Green Supply Chain Management* (GSCM)

Green Supply Chain Management (GSCM) merupakan konsep manajemen rantai pasok secara umum dengan berfokus pada aspek *green* (lingkungan) yang akan ditimbulkan pada setiap kegiatan rantai pasok. Tujuannya untuk menghilangkan atau meminimalisir limbah (energi, emisi, bahan kimia/ berbahaya, limbah padat) yang timbul di sepanjang rantai pasok sehingga dapat membantu perusahaan untuk mendapatkan keuntungan yang besar dengan menurunkan risiko lingkungan dan dampaknya, sekaligus meningkatkan efisiensi ekologisnya (Ninlawan dkk., 2010).

Menurut Ninlawan dkk. (2010), terdapat beberapa fungsi operasional dan aktivitas-aktivitas dalam GSCM diantaranya:

1. Pengadaan hijau (*green procurement*)

Pengadaan hijau adalah suatu solusi untuk mengantisipasi dampak negatif perubahan lingkungan, yaitu terdiri dari manajemen limbah seperti penggunaan kemasan yang dapat di daur ulang atau dipakai kembali. Aktivitas-aktivitas dalam pengadaan hijau antara lain yaitu pemilihan *supplier* yang memiliki standar mutu lingkungan dan melakukan promosi mengenai kegiatan daur ulang sehingga akan mengurangi bahan yang berbahaya.

2. Manufaktur hijau (*green manufacturing*)

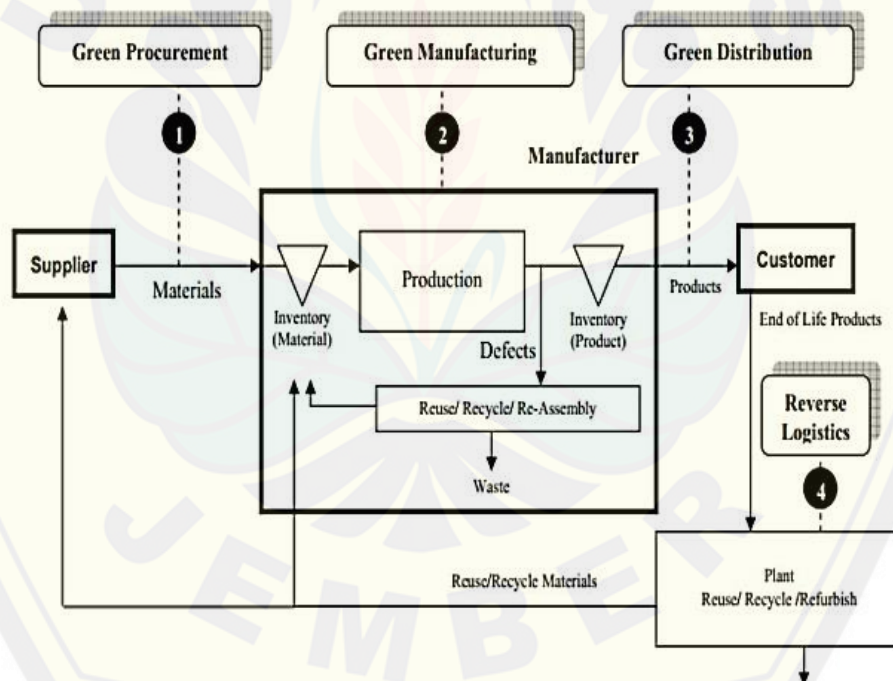
Manufaktur hijau merupakan proses produksi dengan menggunakan input yang akan menghasilkan sedikit atau bahkan *zero waste*. Dengan begitu akan menurunkan biaya bahan baku. Aktivitas dalam manufaktur hijau seperti teknologi efisiensi energi, yaitu dengan mengurangi daya konsumsi dalam produk, meningkatkan kapasitas mesin, desain produk, dan lain-lain.

3. Distribusi hijau (*green distribution*)

Kegiatan dalam distribusi hijau yaitu dengan kemasan hijau yang meliputi hemat kemasan, memakai bahan yang ramah lingkungan, berkerja sama dengan supplier untuk standarisasi kemasan, menghemat pemakaian bahan dan waktu untuk bongkar dan memperkenalkan program daur ulang dan logistik hijau yang meliputi penggunaan kendaraan dengan bahan bakar alternatif dan mendistribusikan dalam jumlah yang besar.

4. Logistik baik (*reverse logistic*)

Logistik balik merupakan proses mengambil produk dari konsumen akhir untuk tujuan meningkatkan nilai pembuangan yang tepat. Aktivitas yang dilakukan seperti pengumpulan, penyortiran, pemulihan, redistribusi, dan pembuangan.



Gambar 2. 2 Aktivitas dalam Green Supply Chain Management (Ninlawan dkk, 2010)

2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana bekerja yang aman, nyaman, sehat dan bebas dari pencemaran

lingkungan, sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja (Ramadhan, 2017). Kecelakaan kerja terjadi karena adanya disfungsi manajemen dalam upaya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Kecelakaan kerja selain dapat menimbulkan korban jiwa dan merugikan material bagi perusahaan, juga dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak pada masyarakat luas.

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang terintegrasi berperan dalam menurunkan angka kejadian kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Menurut H.W Heinrich dalam Notoatmodjo (2007), penyakit akibat kerja merupakan penyebab kecelakaan kerja yang sering ditemui seperti perilaku tidak aman sebesar 88%, kondisi lingkungan yang tidak aman sebesar 10%, atau kedua hal tersebut dapat terjadi secara bersamaan. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada perusahaan biasanya dilaksanakan oleh departemen *Health, Safety and Environment* (HSE) atau di beberapa perusahaan juga disebut EHS, HES, SHE, K3LL (Keselamatan & Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan) dan SSHE (*Security, Safety, Health, Environment*).

2.4 Risiko

Risiko adalah seluruh hal yang menyebabkan suatu kerugian, baik kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup suatu perusahaan (Luminto (2007) dalam Wajdi dkk. 2012). Risiko timbul karena adanya ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu. Ketidakpastian merupakan situasi yang tidak bisa diprediksi sebelumnya, dimana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dikehendaki dapat menimbulkan suatu kerugian. Kerugian tersebut seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadikan nilai tambah dan mendukung pencapaian perusahaan.

Dalam buku *Risk Assesment and Management Handbook: for Environmental, Health and Safety Profesional*, risiko dibagi menjadi lima macam (Kolluru, 1995 dalam Ratnasari, 2009) antara lain:

1. Risiko Keselamatan (*Safety Risk*)

Ciri-ciri risiko ini antara lain probabilitas rendah (*low probability*), tingkat pemaparan yang tinggi (*high-level exposure*), tingkat konsekuensi kecelakaan yang tinggi (*high consequence accident*), bersifat akut, dan menimbulkan efek secara langsung. Tindakan pengendalian yang harus dilakukan dalam respon tanggap darurat adalah dengan mengetahui penyebabnya secara jelas dan lebih fokus pada keselamatan manusia dan pencegahan timbulnya kerugian terutama pada area tempat kerja.

2. Risiko Kesehatan (*Health Risk*)

Ciri-ciri risiko ini antara lain memiliki probabilitas tinggi (*high probability*), tingkat pemaparan yang rendah (*low level exposure*), konsekuensi yang rendah (*low consequence*), memiliki masa laten yang panjang (*long latency*), efek tidak langsung terlihat dan bersifat kronik (*delayed effect*). Hubungan sebab akibatnya tidak mudah ditentukan. Risiko ini fokus pada kesehatan manusia terutama yang berada di luar tempat kerja atau fasilitas.

3. Risiko Lingkungan dan Ekologi (*Environmental and Ecological Risk*)

Ciri-ciri risiko ini antara lain melibatkan interaksi yang beragam antara populasi dan komunitas ekosistem pada tingkat mikro maupun makro, ada ketidakpastian yang tinggi antara sebab dan akibat, risiko ini fokus pada habitat dan dampak ekosistem yang mungkin bisa bermanifestasi jauh dari sumber risiko.

4. Risiko Kesejahteraan Masyarakat (*Public Welfare/Goodwill Risk*)

Ciri-ciri risiko ini antara lain melibatkan interaksi yang beragam antara populasi dan komunitas ekosistem pada tingkat mikro maupun makro, ada ketidakpastian yang tinggi antara sebab dan akibat, risiko ini fokus pada habitat dan dampak ekosistem yang mungkin bisa bermanifestasi jauh dari sumber risiko.

5. Risiko Keuangan (*Financial Risk*)

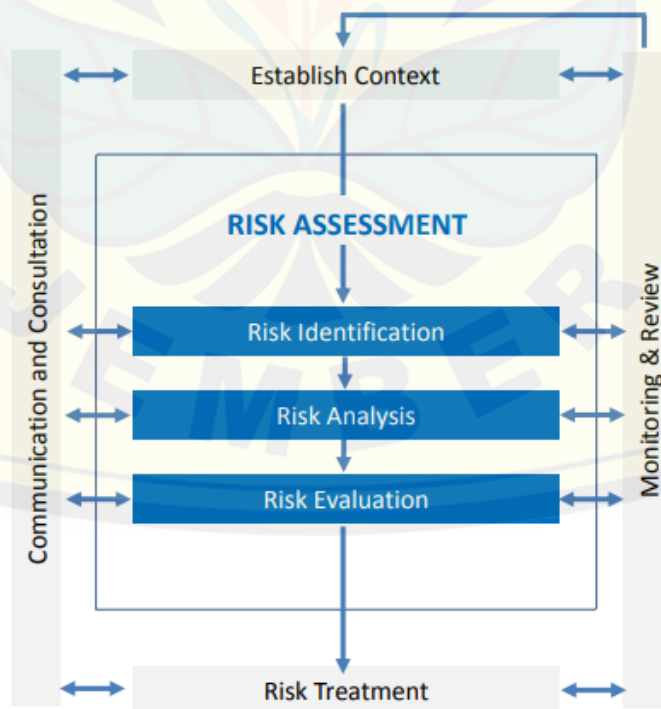
Ciri-ciri dari risiko ini antara lain memiliki risiko yang jangka panjang dan jangka pendek dari kerugian property, yang terkait dengan perhitungan asuransi, pengembalian investasi. Risiko ini pada umumnya menjadi pertimbangan utama, khususnya bagi stakeholder seperti para pemilik perusahaan/pemegang saham dalam setiap pengambilan keputusan dan kebijakan organisasi, dimana setiap

pertimbangan akan selalu berkaitan dengan finansial dan mengacu pada tingkat efektivitas dan efisiensi.

2.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan strategi untuk pencegahan dan pengurangi risiko. Manajemen risiko berhubungan dengan pengolahan atau pengendalian potensi-potensi risiko dengan cara mengidentifikasi, mengukur, dan mengolah jenis-jenis risiko. Tujuan dari manajemen risiko adalah sebagai alat bantu bagi perusahaan dalam mencapai tujuannya melalui alokasi sumber daya untuk menyusun perencanaan, mengambil keputusan, dan melaksanakan aktivitas yang produktif (Hery, 2015).

Menurut Rizqiyah (2017), manajemen risiko terdiri dari tiga prinsip, yaitu proses manajemen risiko harus merupakan bagian integrasi dari perusahaan, tertanam dalam budaya dan praktek, serta disesuaikan dengan proses bisnis organisasi. Dalam Australian/New Zealand (AS/NZS) 4360:2004 terdapat beberapa elemen pokok dalam manajemen risiko seperti yang tampak pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Kerangka Kerja Manajemen Risiko
(Sumber: Australian/New Zealand (AS/NZS) 4360:2004)

Menurut Hery Menurut Hery (2015), kerangka kerja manajemen risiko pada Gambar 2.3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.4.1 Komunikasi dan Konsultasi (*Communication and Consultation*)

Manajemen risiko harus dilakukan oleh seluruh bagian organisasi dan memperhitungkan kepentingan dari seluruh *stakeholders* organisasi. Manajemen risiko harus dilakukan secara transparan dan inklusif untuk membahas isu-isu yang berkaitan dengan risiko itu sendiri, penyebabnya, konsekuensi atau dampaknya, dan langkah-langkah yang diambil sebagai langkah pengendalian.

2.4.2 Menentukan Konteks (*Establish Context*)

Konteks yang dimaksudkan adalah penetapan ruang lingkup organisasi, hubungan organisasi dengan lingkungan internal maupun eksternal, serta tujuan dan strategi. Adapun penetapan ruang lingkup objek manajemen risiko meliputi tujuan, target, strategi, dan parameter aktivitas organisasi. Output dari penentuan konteks ini berisi deskripsi dari perusahaan amatan, produk yang dihasilkan, proses produksi, serta faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan.

2.4.3 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko adalah proses keseluruhan identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko. Penilaian risiko dapat dianalisis pada tingkat organisasi, tingkat departemen, untuk proyek; aktivitas individual dan risiko spesifik. Penilaian risiko terdiri dari beberapa langkah kerja, yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi semua potensi kejadian risiko kemungkinan bahaya atau risiko yang mungkin terjadi di lingkungan kerja dan sumber risiko yang menyadi penyemab terjadinya risiko Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada pakar untuk menelusuri sumber risiko sampai terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan.

2. Analisis Risiko

Hasil identifikasi risiko selanjutnya dianalisa untuk mengetahui tingkat risiko yang telah diidentifikasi. Tujuan dari analisis risiko adalah untuk memisahkan risiko mayor dan risiko minor, mempersiapkan data dan tahap selanjutnya yakni tahap evaluasi dan penanganan risiko. Analisis risiko dimulai

dengan mengukur peluang terjadinya risiko (*occurrence*) dan konsekuensi risiko (*severity*), selanjutnya dilakukan evaluasi dengan memprioritaskan risiko yang kritis melalui berbagai metode pemilihan prioritas, untuk dievaluasi terlebih dahulu.

3. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko bertujuan untuk membantu dalam pembuatan keputusan mana yang termasuk dalam kategori kritis dan perlu untuk ditangani. Evaluasi risiko dilakukan dengan membandingkan tingkat risiko yang ditentukan selama proses analisis dengan kriteria risiko yang ditetapkan dalam menentukan konteks. Hasil dari evaluasi risiko adalah berupa daftar tingkat prioritas untuk strategi lebih lanjut, dimana perlu dipertimbangkan tujuan dari organisasi dan kesempatan yang mungkin muncul.

2.4.4 Perlakuan/ Pengendalian Risiko (*Risk Treatment*)

Setelah dilakukan analisis dan evaluasi risiko, kemudian dilakukan perlakuan atau pengendalian risiko untuk meminimalisir kerugian yang terjadi. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti penghindaran, ditahan (*retention*), diversifikasi, atau ditransfer ke pihak lainnya. Rencana upaya pengendalian tersebut harus diintegrasikan dengan proses bisnis/ manajemen organisasi dan didiskusikan dengan *stakeholder* yang tepat.

2.4.5 Pemantauan dan Tinjauan Ulang (*Monitoring and Review*)

Pemantauan dan tinjauan ulang diperlukan untuk memastikan bahwa implementasi manajemen risiko telah berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Hasil dari pemantauan dan review ulang harus dicatat dan dikomunikasikan untuk selanjutnya dilakukan pelaporan kepada *stakeholder* baik internal maupun eksternal dan juga harus digunakan sebagai masukan untuk mencapai perbaikan berkelanjutan.

2.6 *House of Risk* (HOR)

House of Risk (HOR) merupakan sebuah model pengembangan yang terintegrasi dengan model rumah kualitas atau *House of Quality* (HOQ) dan *Failure Models dan Effects Analysis* (FMEA) (Pujawan dan Geraldin, 2009). HOR digunakan untuk mengetahui prioritas sumber risiko mana yang pertama dipilih

untuk diambil strategi yang paling efektif dalam rangka mengurangi potensi risiko dari sumber risiko. Kelebihannya FMEA adalah suatu perangkat analisa yang dapat mengevaluasi reliabilitas dengan memeriksa modus kegagalan dan merupakan salah satu teknik yang sistematis untuk menganalisa kegagalan

Langka pertama dalam menggunakan HOR yaitu dengan menganalisa proses rantai pasok untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dan dampaknya jika terjadi. Kemudian digambarkan dalam suatu kumpulan potensi risiko dari masing-masing sumber risiko dan dampak yang disebabkan sumber risiko. Model ini juga berdasarkan pada dugaan/perkiraan yang *proactive* dari manajemen risiko rantai pasok yang memusatkan pada aksi pencegahan, dan menurunkan/mengurangi kemungkinan sumber risiko yang terjadi.

Pada metode HOR, FMEA akan digunakan untuk menghitung tingkat risiko yang diperoleh dari perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Untuk menghitung nilai RPN pada metode FMEA ini ditentukan oleh tiga faktor yaitu probabilitas terjadinya risiko (*occurrence*), tingkat keparahan dampak (*severity*) dan probabilitas penemuan risiko (*detection*). Namun dalam pendekatan *house of risk* perhitungan nilai RPN diperoleh dari probabilitas sumber risiko dan dampak kerusakan terkait risiko itu terjadi. Dalam hal ini untuk mencari kemungkinan sumber risiko dan keparahan kejadian risiko. Jika O_i adalah kemungkinan dari kejadian sumber risiko j , S_i adalah keparahan dari pengaruh jika kejadian risiko i , dan R_j adalah korelasi antara sumber risiko ke j dan kejadian risiko ke i (dimana menunjukkan seberapa kemungkinan besar sumber risiko j yang masuk kejadian risiko i) kemudian ARP_j (*Aggregate Risk Potential of risk agent j*) dapat dihitung dengan rumus:

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij}$$

Metode HOQ yang diambil dari metode *Quality Function Deployment* (QFD) akan digunakan untuk membantu dalam proses perancangan strategi sehingga dapat digunakan untuk mengurangi atau mengeliminasi penyebab risiko yang telah teridentifikasi. Perubahan fungsi HOQ dari konsep perencanaan produk

menjadi konsep perencanaan strategi mitigasi risiko tersebut, maka istilah HOQ digantikan dengan istilah HOR (Oktavia, 2014).

Tahapan dalam menggunakan metode HOR terbagi menjadi dua fase, yaitu HOR fase 1 dan HOR fase 2. HOR fase 1 yaitu identifikasi risiko, dimana hasil perhitungan fase satu ini berupa peringkat prioritas *risk agent*. HOR 1 digunakan untuk melakukan pengurutan ranking setiap *risk agent* (agen risiko atau penyebab risiko) sehingga diketahui risiko mana yang harus diprioritaskan untuk dilakukan pencegahan, sedangkan HOR 2 digunakan untuk mempermudah manajemen dalam melakukan prioritas penanganan risiko yang telah diidentifikasi dan dihitung tingkat risiko pada HOR 1 dengan mempertimbangkan sumber daya biaya yang efektif.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berguna untuk membangun kerangka tentang penelitian-penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan untuk menjadi dasar dan pembanding penelitian yang akan dilakukan. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berfokus pada pengelolaan risiko dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR), yaitu sebagai berikut:

- a. Penelitian Ulfah dkk (2016) yang berjudul “Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi dengan Pendekatan *House of Risk*” menyatakan bahwa penelitian tersebut memiliki tujuan untuk memitigasi risiko dalam kegiatan rantai pasok gula rafinasi dengan melakukan identifikasi berbagai kemungkinan risiko yang berpotensi timbul pada kegiatan rantai pasok tersebut. Hasil identifikasi risiko menggunakan pendekatan HOR fase 1 terdapat 47 risiko dan 47 sumber risiko yang teridentifikasi pada keseluruhan rantai pasok gula rafinasi menggunakan model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) dengan nilai bobot korelasi tertentu. Hasil mitigasi risiko menggunakan HOR fase 2 didapatkan 22 aksi mitigasi yang diprioritaskan untuk direalisasikan berdasarkan ranking yaitu merencanakan dan melaksanakan maintenance rutin, shutdown/maintenance setiap tahunnya, kontrak dengan customer dalam jangka waktu 1 tahun, sosialisasi nomor

telepon PIC transportir, menyiapkan buffer stock, training mengenai maintenance, meningkatkan koordinasi antar bagian, perencanaan stok produksi, koordinasi dengan pihak yang bersangkutan, koordinasi dengan pihak transportir, briefing setiap hari, briefing rutin dan terjadwal, koordinasi antar bagian sebelum produksi, koordinasi dengan lingkungan sekitar, menggunakan bahan kimia seperlunya, briefing rutin sebelum aktivitas rutin, koordinasi dengan bagian power plan, training personal bagian penerimaan bahan baku, menyimpan nomor kontak PIC pengiriman, meningkatkan kontur operasional proses, 9 koordinasi dengan user untuk senantiasa sesuai spec, dan update model peralatan dan model terbaru.

- b. Penelitian Ulfah dkk (2017) yang berjudul “Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Batik Krakatoa dengan Pendekatan *House of Risk*” menyatakan bahwa penelitian tersebut bertujuan untuk memitigasi risiko dalam kegiatan rantai pasok Batik Krakatoa. Metode yang digunakan dalam identifikasi dan evaluasi merupakan pengembangan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dan *Quality Function Deployment* (QFD), sedangkan penentuan kriteria dalam bisnis prosesnya menggunakan dimensi *Supply Chain Operation Reference* (SCOR). Dari metode penelitian tersebut dikembangkan formulasi nilai potensi risiko untuk menentukan prioritas agen risiko yang akan dimitigasi dengan pendekatan *House of Risk* (HOR). Hasil identifikasi risiko menggunakan pendekatan HOR 1 terdapat 32 risiko dan 32 sumber risiko yang teridentifikasi pada keseluruhan tahapan proses kegiatan rantai pasok Batik Krakatoa. Kemudian dilakukan aksi mitigasi risiko menggunakan pendekatan HOR 2 diperoleh diperoleh 10 aksi mitigasi yang diprioritaskan untuk direalisasikan berdasarkan prioritas yaitu training personal bagian pemolaan, briefing setiap hari, koordinasi dengan pihak transportasi, update peralatan, koordinasi dengan industri sejenis untuk bekerja, memiliki ruangan khusus pengeringan, meningkatkan koordinasi antar bagian, koordinasi dengan pihak yang bersangkutan, perencanaan stock produksi dan training personal bagian penerimaan bahan baku.

- c. Penelitian Azari dkk (2018) yang berjudul “Identifikasi Risiko *Green Supply Chain Management* di PT. Petrokimia Gresik” menyatakan bahwa penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan penyebab risiko dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR) agar kinerja *green supply chain management* menjadi lebih baik. Proses bisnis SCM hingga proses bisnis GSCM diidentifikasi berdasarkan model SCOR melalui metode wawancara dengan pakar. Selanjutnya, mengidentifikasi risiko dan agen risiko yang diturunkan dari setiap faktor FMEA yakni metode, mesin, manusia, lingkungan dan persediaan. Berdasarkan hasil identifikasi risiko dan agen risiko dalam penelitian ini didapatkan 70 daftar risiko dan 78 agen risiko yang muncul dari proses bisnis GSCM PT. Petrokimia Gresik. Dengan sistem perankingan menggunakan metode Pareto dapat dieliminasi 36 agen risiko yang perlu dilakukan aksi mitigasi. Hasil aksi mitigasi risiko menggunakan HOR fase 2 didapatkan 36 aksi mitigasi risiko yang perlu dilakukan untuk mengurangi penyebab risiko dari kurang maksimalnya kinerja GSCM di PT Petrokimia Gresik.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 – Februari 2020. Adapun pengambilan data dilakukan di PT. Energi Agro Nusantara tepatnya di Jalan Raya Suko Sewu, Desa Gempolkerep, Kecamatan Gedeg, Mojokerto, Jawa Timur, Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Manajemen Industri Pertanian, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *camera digital*, kuesioner, laptop, *microsoft word*, *microsoft excel*, kertas dan alat tulis.

3.2.2 Bahan

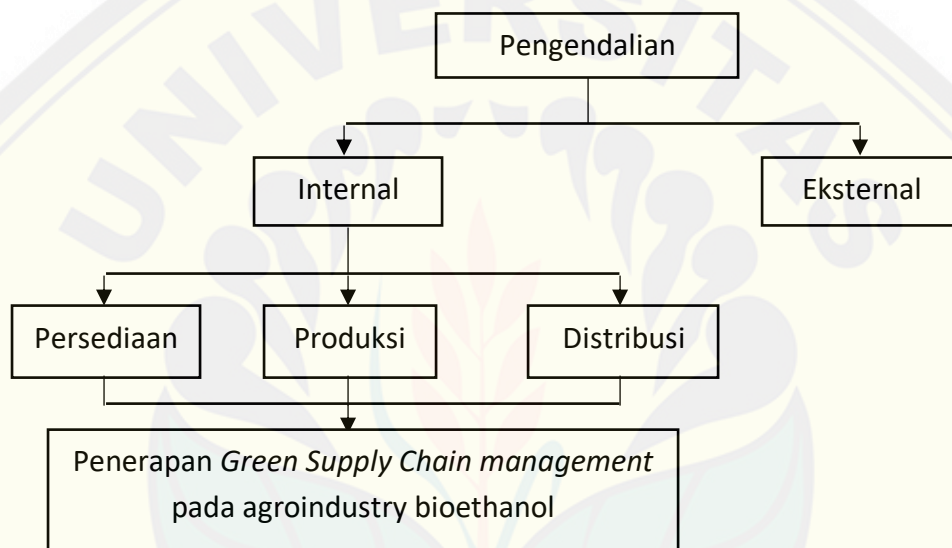
Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil survey dan observasi yang telah dilakukan. Bahan yang digunakan berupa data primer dan data sekunder.

3.3 Kerangka Pemikiran

Sebagai perusahaan manufaktur, suatu perusahaan tentunya terdapat serangkaian aktivitas dalam menjalankan bisnisnya. Aktivitas tersebut dimulai dari proses pengadaan bahan baku, proses produksi hingga produk tersebut didistribusikan kepada konsumen. Aktivitas ini biasa disebut dengan aktivitas rantai pasok. Tidak dapat dipungkiri bahwa setiap aktivitas rantai pasok pasti berpotensi mencemari lingkungan yang berupa polusi, limbah serta bahan yang berbahaya bagi lingkungan perusahaan maupun lingkungan disekitar perusahaan.

Pengendalian internal merupakan bagian dari masing-masing sistem yang dipergunakan sebagai prosedur dan pedoman pelaksanaan operasional perusahaan atau organisasi tertentu. Sedangkan sistem pengendalian internal merupakan

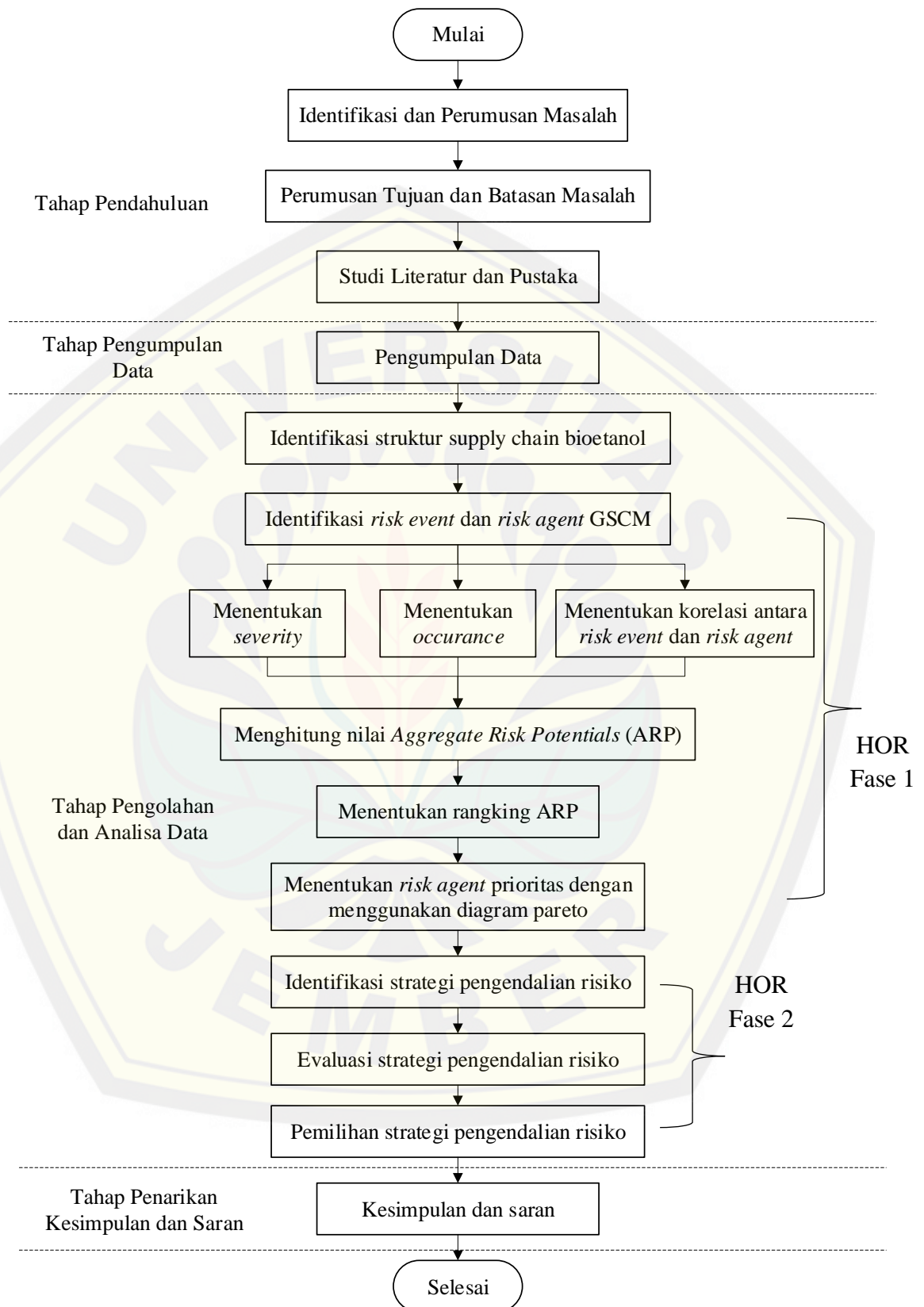
kumpulan dari pengendalian internal yang terintegrasi, berhubungan dan saling mendukung satu sama lain. Di lingkungan perusahaan, pengendalian internal digunakan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien kegiatan operasional perusahaan, prosedur dan peraturan telah ditaati dan dipatuhi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dan laporan keuangan yang dipublikasi dapat dipercaya, meliputi laporan segmen maupun intern. Sistem pengendalian internal ini dapat dilakukan oleh perusahaan dengan melakukan pengawasan dan pengendalian sehingga menciptakan nilai tambah bagi perusahaan.



Gambar 3. 1 Kerangka Pemikiran

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan penelitian tersebut ditampilkan pada diagram alir penelitian Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Tahapan Pendahuluan

Tahapan pendahuluan merupakan tahap paling awal yang dilakukan dalam penelitian. Ada beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu yang pertama studi pustaka terkait topik penelitian, dan telaah metode yang digunakan dalam penelitian. Kemudian dilakukan observasi permasalahan yang didapat kemudian mempertimbangkan solusi yang ditawarkan kepada perusahaan terkait.

3.3.2 Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara dan diskusi dengan pakar secara langsung maupun menggunakan kuesioner (Lampiran 2). Data sekunder diperoleh dari pihak lain dengan cara mengumpulkan artikel, jurnal ilmiah, buku-buku, serta memanfaatkan media internet yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian ini atau pengumpulan data yang didapatkan dari studi pustaka, literatur serta referensi yang mendukung terbentuknya suatu landasan teori penelitian ini.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui tanya jawab dan diskusi secara langsung dengan pakar. Pakar yang dimaksud yaitu seseorang yang ahli atau berpengalaman dalam melakukan identifikasi risiko pada setiap jaringan rantai pasok perusahaan. Pakar yang digunakan yaitu manajer atau supervisor bagian warehouse, utility dan maintenance, proses dan pengolahan hasil samping (biogas dan fertilizer).

Kuesioner juga digunakan dalam metode pengumpulan data untuk proses identifikasi dan penilaian dampak kejadian risiko dan probabilitas kejadian sumber risiko. Setelah proses identifikasi dan penilaian tersebut selesai, maka akan dilanjutkan dengan proses analisis risiko dengan menggunakan metode *house of risk*. Metode ini digunakan untuk menentukan sumber risiko (*risk agent*) mana yang menjadi erioritas untuk kemudian dilakukan strategi penanganan berdasarkan proses identifikasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

3.3.3 Tahap Pengolahan dan Analisa Data

Tahapan pengolahan dan analisa data penelitian menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif digunakan untuk menginterpretasikan data yang diperoleh di tempat penelitian melalui informasi pakar, sementara data kuantitatif digunakan untuk penilaian dan perhitungan data menggunakan metode *house of risk* yang kemudian akan dilakukan pengklarifikasian dan analisa sesuai kebutuhan penelitian. Adapun langkah-langkah analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi struktur *supply chain* bioethanol

Identifikasi struktur *supply chain* dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan melalui wawancara terhadap pakar agar kemudian dapat digambarkan aliran produk, aliran keuangan dan aliran informasi pada rantai pasok agroindustry bioethanol di PT. Energi Agro Nusantara.

2. Mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko *green supply chain management*

Identifikasi kejadian risiko dan sumber risiko *green supply chain management* dilakukan dengan menggunakan metode *house of risk* fase 1. Risiko yang diidentifikasi merupakan risiko internal *supply chain* PT. Energi Agro Nusantara. Dalam hal ini, risiko yang diidentifikasi berupa risiko terhadap lingkungan apa saja yang menjadi prioritas dalam proses bisnis PT. Energi Agro Nusantara. Identifikasi risiko dilakukan menggunakan pendekatan FMEA dengan cara wawancara secara mendalam terhadap responden ahli atau pakar, yaitu *supervisor warehouse*, manajer utility, manajer proses dan manajer *fertilizer* dan *biogas plant*. Langkah-langkah identifikasi risiko dan sumber risiko menggunakan *house of risk* fase 1 adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) untuk masing-masing proses/aktivitas di PT. Energi Agro Nusantara. Risiko ini merupakan semua kejadian yang pernah atau mungkin muncul dan dapat menimbulkan gangguan pada proses bisnis PT. Energi Agro Nusantara.

- b. Melakukan penilaian tingkat keparahan dampak (*severity*) pada setiap kejadian risiko (*risk event*). Penilaian ini menggunakan skala 1 – 5 dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Kriteria Skala Penilaian Dampak Risiko (*Severity*)

Skor	Besaran	Finansial	Dampak terhadap Manusia	Dampak Lingkungan
1	Sangat Rendah atau Tidak Signifikan	Kerusakan atau kerugian antara 0 juta sampai 10 juta rupiah	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia (tidak menyebabkan kehilangan hari kerja)	Terjadi ceceran atau tumpahan <5% dari total area yang bersangkutan
2	Rendah	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 10 juta sampai <20 juta rupiah	Menimbulkan cedera ringan (masih dapat bekerja pada hari/ shift yang sama)	Terjadi ceceran atau tumpahan $5\% \geq x \geq 25\%$ dari total area yang bersangkutan
3	Sedang	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 20 juta sampai <40 juta rupiah	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap (kehilangan hari kerja di bawah 3 hari)	Mencemari lingkungan kerja $25\% \geq x \geq 50\%$ dari total area yang bersangkutan
4	Tinggi	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 40 juta sampai <60 juta rupiah	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap serta kemampuan produksi terganggu (kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih)	Mencemari lingkungan kerja $x \geq 50\%$ dari total area yang bersangkutan
5	Sangat tinggi	Kerusakan atau kerugian lebih dari 60 juta rupiah	Mengakibatkan korban meninggal (kehilangan hari kerja selamanya)	Menimbulkan pencemaran yang berdampak pada masyarakat di luar lokasi usaha

Sumber: Asmono, 2018

- c. Mengidentifikasi sumber risiko (*risk agent*) apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya kejadian risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya.
- d. Melakukan penilaian probabilitas terjadinya sumber risiko (*occurance*) pada setiap sumber risiko yang telah teridentifikasi. Penilaian ini menggunakan skala 1 – 5 dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Kriteria Skala Penilaian Probabilitas Kejadian Risiko (*Occurance*)

Skor	Kemungkinan	Deskripsi
1	Sangat Jarang	Kegiatan yang dilakukan sangat jarang dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, terjadi hanya dalam situasi tertentu (frekuensi tidak lebih dari 1 kali tiap 5 tahun)
2	Jarang	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan kecil dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, bisa terjadi tetapi tidak diharapkan (frekuensi tidak lebih dari 1 kali tiap 2 tahun)
3	Mungkin/ dapat terjadi	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan sedang dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini mungkin terjadi di suatu waktu (frekuensi antara 1-2 kali per tahun)
4	Kemungkinan besar/ pernah terjadi sebelumnya	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan besar dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini kemungkinan terjadinya besar (frekuensi 3-5 kali per tahun)
5	Hampir pasti/ Sering terjadi	Kegiatan yang dilakukan hampir pasti dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini sudah diperkirakan terjadi (frekuensi lebih dari 5 kali per tahun)

Sumber: Maharani, 2018

- e. Membuat hubungan matriks keterkaitan (korelasi) untuk setiap jenis risiko dengan masing-masing sumber risiko. Nilai korelasi akan disimbolkan dengan R_{ij} dengan nilai 0, 1, 3, 9. Nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, nilai 1 menunjukkan korelasi rendah, nilai 3 untuk korelasi sedang, dan nilai 9 untuk korelasi tinggi.
- f. Menghitung kumpulan potensi risiko (*Aggregate Risk Potential of agent/ARP*) dengan rumus:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij}$$

Keterangan:

ARP_j = Agen Potensial Risiko Agregat

O_j = Peluang terjadinya agen risiko

S_i = Dampak kejadian risiko

R_{ij} = Tingkat keterhubungan antara agen risiko dengan kejadian risiko (korelasi)

- g. Melakukan perangkingan berdasarkan nilai ARP tertinggi yang akan diberikan penanganan/aksi mitigasi.
- h. Aplikasi diagram pareto untuk memilih agen/sumber risiko prioritas berdasarkan perangkingan ARP. Diagram pareto yang digunakan yaitu dengan prinsip 80/20, dimana 80% kejadian risiko yang muncul berasal dari 20% sumber risiko yang menyebabkannya. Dengan melihat jumlah persen kumulatif ARP dimana sumber risiko yang memiliki persen kumulatif ARP dibawah 80% akan menjadi sumber risiko prioritas.

Tabel 3.3 berikut ini merupakan contoh model *house of risk* fase 1 yang digunakan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi dan menentukan sumber risiko (*risik agent*) mana yang menjadi perioritas penanganan.

Tabel 3. 3 Model *House of Risk* Fase 1

Risk Event (Ei)	Risk Agent (Aj)						Severity of risk event i (Si)
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	
E ₁	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄			S ₁
E ₂	R ₂₁	R ₂₂					S ₂
E ₃	R ₃₁						S ₃
E ₄	R ₃₄						S ₄
E ₅							S ₅
E ₆							S ₆
Occurance of agent j	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆	
Agregate risk potential j	ARP ₁	ARP ₂	ARP ₃	ARP ₄	ARP ₅	ARP ₆	
Perioritas rank of agent j							

Keterangan:

- A_i : Risk agent i
- E_i : Risk event i
- O_i : Nilai occurrence dari risk agent i (A_i)
- S_i : Nilai Severiy dari risk event i (E_i)
- ARPi : Aggregrate Risk Priority i

3. Menyusun rekomendasi pengendalian risiko

Rekomendasi pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan metode *house of risk* fase 2. *House of risk* fase 2 digunakan untuk menentukan strategi/kegiatan yang pertama dilakukan mempertimbangkan perbedaan secara efektif seperti keterlibatan sumber dan tingkat kesukaran dalam pelaksanaannya. Langkah-langkahnya penyusunan rekomendasi pengendalian risiko adalah sebagai berikut:

- a. Memilih ranking teratas berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* tertinggi yang menjadi *output* pada analisa *House of Risk* fase 1
- b. Mengidentifikasi strategi penanganan (*preventive action/PA*) untuk mencegah terjadinya risiko dari sumber risiko (*risk agent*).
- c. Menentukan hubungan antar masing-masing strategi penanganan (*preventive action*) dengan masing masing sumber risiko (*risk agent*). Hubungan ini dapat dipertimbangkan sebagai tingkat dari keefektifan pada strategi k dalam mengurangi kemungkinan kejadian sumber risiko.
- d. Menghitung nilai keefektifan tindakan (*Total Effectiveness/TEk*) untuk mengetahui keefektifan pada masing-masing strategi penanganan dengan rumus sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j R_k$$

Keterangan:

TEk = *Total Effectiveness*

ARP = *Aggregate Risk Potentials*

Rk = *Relationship*

- e. Melakukan penilaian tingkat derajat kesulitan (*Degree of Difficulty/ Dk*) dalam melakukan masing-masing strategi penanganan risiko. Tingkat kesulitan yang ditunjukkan dengan skala (Tabel 3.4) yang mencerminkan dana dan sumber lain yang diperlukan dalam melakukan strategi tersebut.

Tabel 3. 4 Tabel *Degree of Difficulty*

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

- f. Menghitung nilai Effectiveness to Difficulty (ETD_k) untuk menggambarkan besarnya kemungkinan tindakan dapat terealisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k}$$

Keterangan:

ETD_k = *Effectiveness to Difficulty*

TE_k = *Total Effectiveness*

D_k = *Degree of Difficulties*

- g. Memberikan peringkat ranking teratas nilai *Effectiveness to Difficulty* (ETD_k). Nilai ranking teratas ETD tersebut merupakan aksi mitigasi yang akan digunakan untuk penanganan risiko terpilih.
- h. Memilih strategi pengendalian yang akan diprioritaskan berdasarkan penerapan diagram pareto.

Tabel 3.5 berikut ini merupakan contoh model *house of risk* fase 2 yang digunakan untuk mempermudah pemahaman dan perhitungan dalam analisa *house of risk* fase 2.

Tabel 3. 5 Model *House of Risk* Fase 2

To be Treated Risk Agent (A _j)	Preventive Action (PA _k)					ARP
	PA ₁	PA ₂	PA ₃	PA ₄	PA ₅	(ARP _j)
A ₁	E ₁₁					ARP ₁
A ₂						ARP ₂
A ₃						ARP ₃
A ₄						ARP ₄
Total effectiveness of action k	TE ₁	TE ₂	TE ₃	TE ₄	TE ₅	
Degree of difficulty performing action k	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	
Effectiveness to difficulty ratio	ETD ₁	ETD ₂	ETD ₃	ETD ₄	ETD ₅	
Rank of priority	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	

Keterangan:

APR_j : Aggregate Risk Potentials dari risk agent j

TE_k : Nilai efektifitas dari setiap strategi mitigasi k

E_{jk} : Hubungan korelasi risk agent j dan mitigasi risiko k

ETD_k: Effectiveness to difficulty ratio

TEk : Total effectiveness of action k

Dk : Degree of difficulty performing action

3.3.4 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap penarikan kesimpulan dari semua data yang telah diperoleh sebagai hasil analisis dan pembahasan mengenai analisis kerangka kerja *green supply chain management*. Selain kesimpulan juga dilakukan penarikan saran. Saran ini digunakan untuk membangun kerangka kerja *green supply chain management* yang lebih baik dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

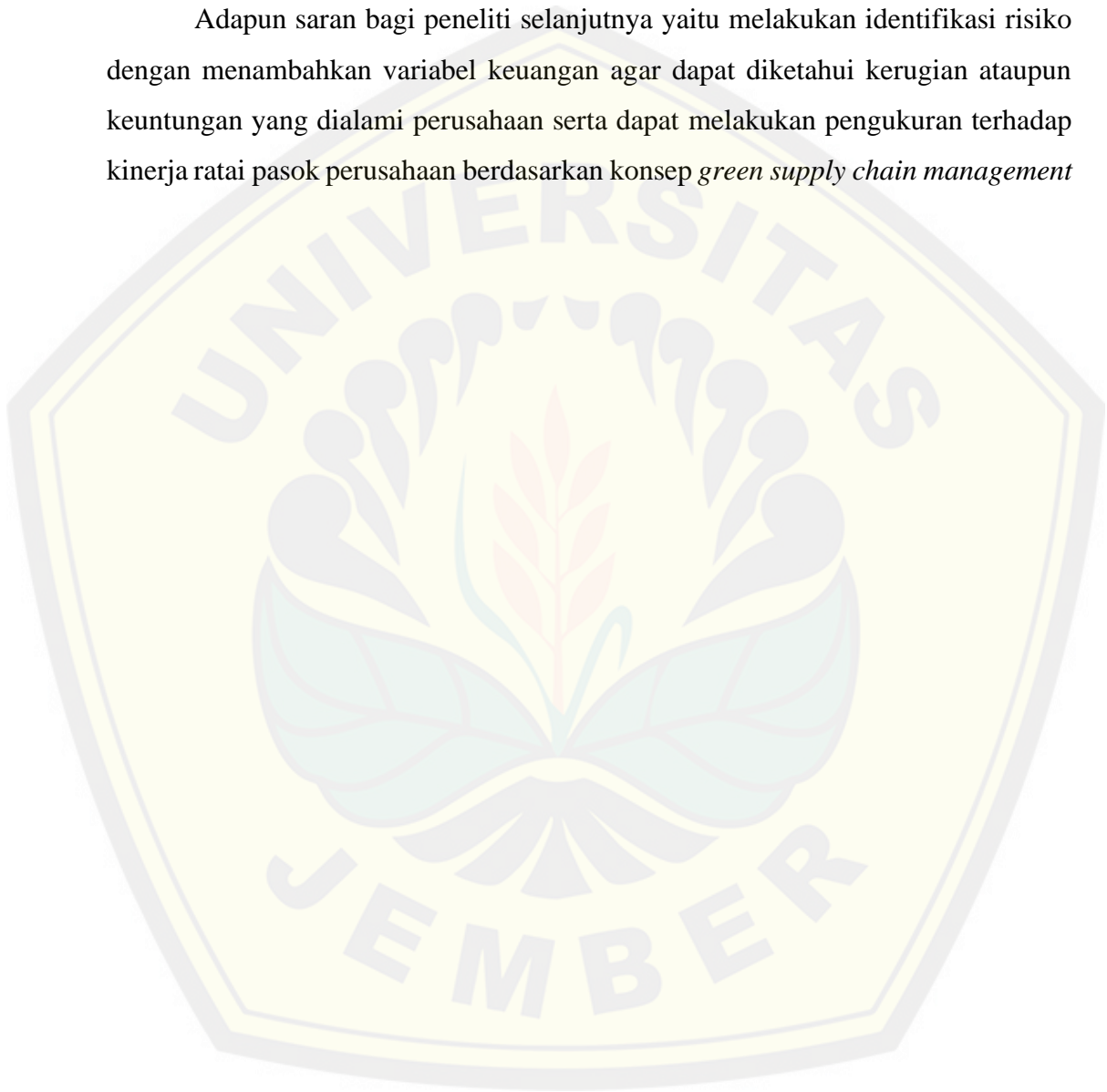
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Energi Agro Nusantara di dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi struktur *supply chain* pada agroindustry bioethanol PT. Energi Agro Nusantara meliputi *supplier* yang terdiri dari pabrik gula PT Perkebunan X dan *supplier* lain, PT. Energi Agro Nusantara sebagai perusahaan penghasil bioethanol, mitra kerja sebagai rekan kerja pengolahan kedua dari bioethanol serta konsumen akhir bioethanol.
2. Berdasarkan hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*) pada internal *supply chain* didapatkan 24 kejadian risiko yang terbagi menjadi 2 kejadian risiko proses Penerimaan dan Penyimpanan bahan baku, 12 kejadian risiko proses utility, 4 kejadian risiko proses produksi, dan 6 kejadian risiko pengolahan hasil samping. Sedangkan sumber risiko yang teridentifikasi sebanyak 33 agen risiko.
3. Berdasarkan hasil prioritas agen risiko menggunakan model *House of Risk* fase 1 dan diagram pareto dengan prinsip 80:20 didapatkan 9 *risk agent* berdasar nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) tertinggi yang akan dilakukan strategi penanganan (*preventive action*) yaitu *hammering* pada *piping steam* (A12), operasional *blower* pada boiler (A10), TTCA melepaskan gas *chlorine* ke udara (A5), *hammering* pada *desuperheater* (A22), kelalaian karyawan (*human error*) (A8), *safety valve* tidak bekerja dengan baik atau rusak (A11), kegagalan pengaturan dan peralatan pengendali tekanan (A13), kadar air *blowdown* melebihi standar yang diizinkan (A17), peredam udara tidak bekerja dengan baik (A19).
4. Strategi penanganan terhadap terjadinya agen risiko berdasarkan hasil prioritas *House of Risk* fase 1 yaitu 16 strategi penanganan yang mungkin dilakukan dan setelah dihitung nilai ETD didapatkan 5 strategi penanganan dengan nilai efektifitas tertinggi yaitu menggunakan alat pelindung diri (APD) (P5), membuka valve secara perlahan (P2), melakukan perawatan secara rutin dan

berkala (*preventive maintenance*) (P8), melakukan drain di sepanjang jalur pipa (P3), dan pemasangan *steam trap* pada pipa dengan jarak 50 m (P4).

5.2 Saran

Adapun saran bagi peneliti selanjutnya yaitu melakukan identifikasi risiko dengan menambahkan variabel keuangan agar dapat diketahui kerugian ataupun keuntungan yang dialami perusahaan serta dapat melakukan pengukuran terhadap kinerja rantai pasok perusahaan berdasarkan konsep *green supply chain management*



DAFTAR PUSTAKA

- Asmono, Emerarld E. P. 2018. Studi LOPA (Layer of Production Analysis) pada Evaporation Process Perusahaan Bioethanol. *Skripsi*. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Australian/New Zealand AS/NZS 4360. 2004. *The Australian And New Zealand Standard on Risk. 3rd Edition*.
- Azari, S., Baihaqi, I., dan Bramanti, G.W. 2018. Identifikasi Risiko Green Supply Chain Management di PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 7 (1): 2337-3250.
- Guritno, A. D., dan Meirani Harsasi. 2014. *Pengantar Manajemen Rantai Pasok*. <http://repository.ut.ac.id/4820/1/EKMA4371-M1.pdf>. Diakses tanggal 12 Oktober 2019.
- Hedra, Stefi, dan Agus Setyawan. 2016. Manajemen Rantai Pasok Kayu Gaharu Di Kalimantan Barat. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sumber Daya*. 18 (2): 92-101.
- Hery. 2015. *Manajemen Risiko Bisnis Enterprise Risk Management*. Jakarta: Grasindo.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2016. *Program Strategis EBTKE dan Ketanagalistrikan*. Edisi 2. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kurnia, Gusti Ayu Maya. 2017. *Kemasaman Tanah*. Buleleng: Dinas Pertanian. <https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/kemasaman-tanah-32>. Diakses tanggal 17 Januari 2020

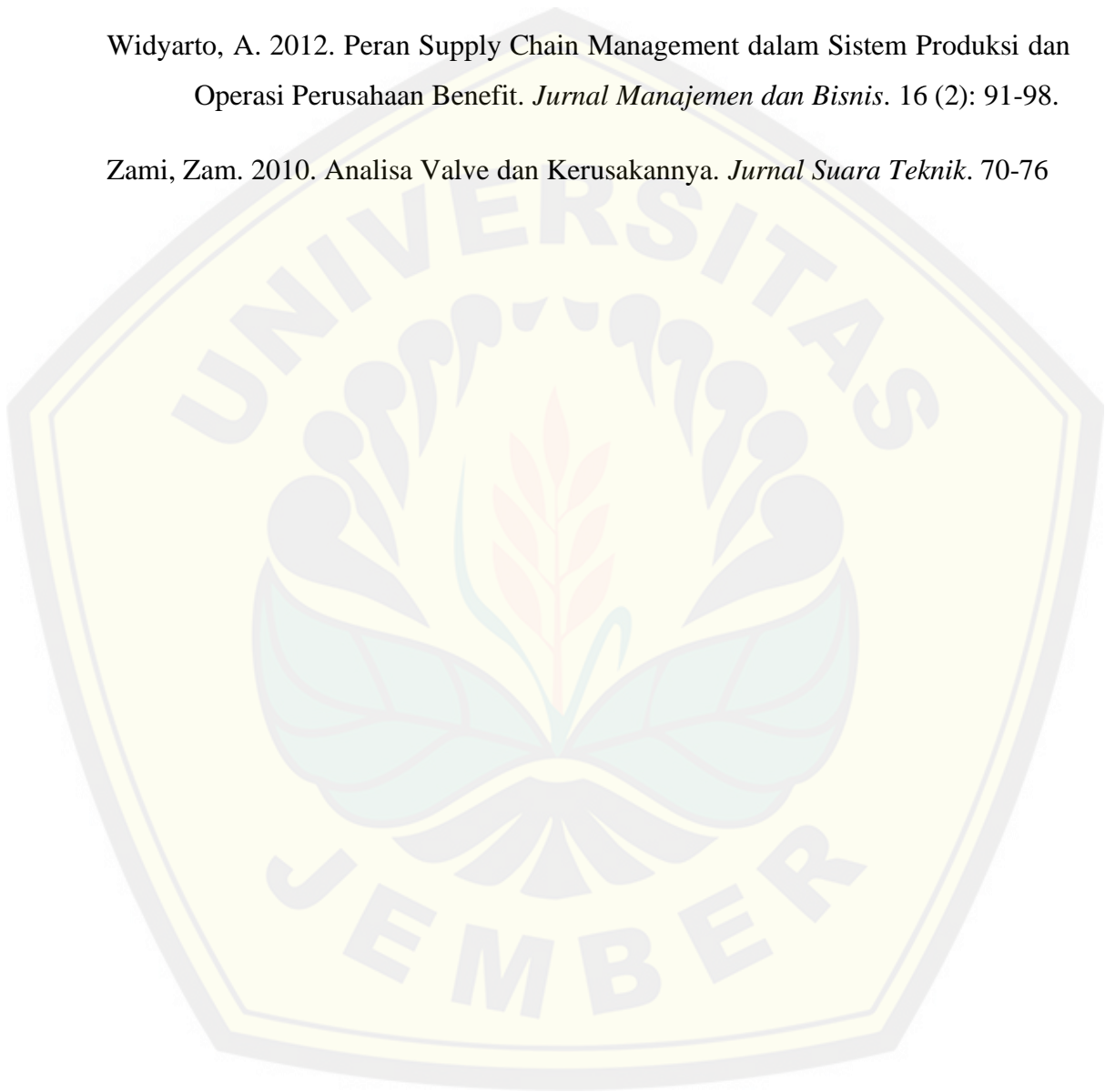
- Maharani, Ajeng Retna. 2018. Perancangan Manajemen Risiko Operasional Di PT. X dengan Menggunakan Metode House of Risk. *Tesis*. Surabaya: Institute Teknologi Sepuluh Nopember.
- Morgan, R. M. & Hunt, S. D. 2004. The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. *Journal of Marketing*. 58: 20- 38.
- Muchtar, Ichsan. 2017. Steam Trap. *Forum Teknologi*. 4 (3): 61-73.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tosappol, K. dan Pilada, W. 2010. The Implementation of Green Supply Chain Management Practices in Electronics Industry. *Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists*. Hongkong.
- Notoatmodjo, S. 2007. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rinerka Cipta.
- Oktavia, c. W. 2014. *Analisis dan Mitigasi Risiko dengan Pendekatan Interpretive Structural Modeling (ISM), Analytic Network Process (ANP), dan House of Risk (HOR) pada Proses Pengadaan Barang dan Jasa di PT. Semen Indonesia (Persero), Tbk*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Prakoso, Brian dan Prihastono, Endro. 2017. Perawatan Preventif untuk Mempertahankan Utilitas Performance pada Mesin Cooling Tower di CV. Arhu Tapselindo Bandung. *Dinamika Teknik*. 10 (2): 17-27.
- Pujawan, I. Nyoman & Laudine H. Geraldin. 2009. House of Risk: Model for Proactive Supply Chain Risk Management. *Emerald Group Publishing Limited*. 15 (6): 953-967.
- Ramadhan, Faizal. 2017. Pengaruh Kompensasi, Lingkungan Kerja, K3 Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan PT. Enseval Putera Megatrading. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*. 6 (12): 2461-0593.
- Rambe, A. 2003. Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *Jurnal Kedokteran*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.

- Rasyid, Rizaldy G. A., 2015. Analisis Rantai Pasokan (Supply Chain) Kopi Rakyat Di Kabupaten Jember. *Skrripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Ratnasari, Septa Tri. 2009. Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Proses Pengeboran Panas Bumi RIG Darat #4 PT Apexindo Pratama Duta TBK Tahun 2009. *Skeripsi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Rizqiyah, Emiilda. 2017. *Manajemen Risiko Rantai pasok dengan Mempertimbangkan Kepentingan Stakeholder Pada Industri Gula*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sakkabumi, Winan. 2017. Fungsi Vent dan Drain pada Sistem Perpipaan. <https://www.kompasiana.com/sakkabumi/58edaa139b93730163098382/fungsi-vent-dan-drain-pada-sistem-perpipaan>. Diakses pada tanggal 22 Januari 2020.
- Sundarakani, B., Souza R. dan Goh, M. 2010. Modelling Carbon Footprints Across the Supply Chain. *Internasional Journal Production Economics*. 128, 43-50.
- Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen dan Implementasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Ulfah, M., Maarif, M.S., Sukardi dan Raharja, S. 2016. Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi dengan Pendekatan House of Risk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26 (1): 87-103.
- Ulfah, M., Murni, S., Sari, N.C., Sidek, M.G.M, dan Anjani, F. 2017. Analisis dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Batik Krakatoa dengan Pendekatan House of Risk. *Jurnal Industrial Servicess*. 3 (1b): 156-161.
- Wajdi, M. F., Syamsudin, A. A., & Isa, M. 2012. Manajemen Risiko Bisnis UMKM i Kota Surakarta. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*. 116-126.

Widodo, K.H., A. Abdullah dan K.P.D Arbita. 2010. Sistem Supply Chain Crude-Palm-Oil Indonesia dengan Mempertimbangkan Aspek Economical Revenue, Social Welfare dan Environment, *Jurnal Teknik Industri*. 12 (1): 47-54.

Widyarto, A. 2012. Peran Supply Chain Management dalam Sistem Produksi dan Operasi Perusahaan Benefit. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*. 16 (2): 91-98.

Zami, Zam. 2010. Analisa Valve dan Kerusakannya. *Jurnal Suara Teknik*. 70-76



LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi PT. Energi Agro Nusantara



Lampiran 2. Kuesioner Penelitian



KUESIONER PENELITIAN

**ANALISIS RISIKO *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
AGROINDUSTRI BIOETHANOL
(Studi Kasus Di PT. Energi Agro Nusantara)**

Oleh:

Luluk Sinta Devi

NIM. 151710301033

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Bambang Herry P., S.TP., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Winda Amilia, S. TP., M. Sc.

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**

2019

GAMBARAN PENELITIAN

Perkembangan teknologi dan industri mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini tentu membawa dampak bagi kehidupan manusia, baik dampak yang bersifat positif dan dampak yang bersifat negatif. Dampak negatif dari perkembangan teknologi dan industri harus dicermati dan minimalisir agar tidak menimbulkan kerugian di berbagai sektor. Salah satu cara untuk meminimalisir dampak tersebut yaitu dengan menerapkan konsep yang mengintegrasikan pemikiran lingkungan kedalam manajemen rantai pasok pada suatu industri (*Green Supply Chain Management/GSCM*). GSCM bertujuan untuk meminimasi *waste* (limbah, gas emisi, energi, dan bahan kimia berbahaya) disepanjang jaringan rantai pasok.

Pada setiap aktivitas rantai pasok perusahaan, peluang akan timbulnya risiko pasti ada, tidak terkecuali aktivitas GSCM. Risiko adalah kemungkinan terjadinya dampak buruk (kerugian) yang tidak diinginkan atau tidak terduga. Oleh karena itu agar GSCM dapat berjalan secara efektif, maka perlu dilakukan manajemen risiko yang terstruktur untuk mengidentifikasi risiko dan penyebab risiko yang terjadi terutama dalam fungsi *supply chain* yang ramah lingkungan.

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud pelaksanaan kegiatan ini adalah memenuhi kewajiban penyusunan skripsi, yang merupakan salah satu syarat kelulusan S1 pada program studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Kuesioner ini bertujuan untuk melakukan identifikasi potensi kejadian risiko dan penyebab terjadinya risiko menentukan tingkat risiko dan kebijakan pengelolaan risiko *green supply chain management* agroindustri Bioethanol di PT. Energi Agro Nusantara,

Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Seluruh informasi yang diberikan dalam survey ini akan dirahasiakan dan hanya digunakan sebagai keperluan penyusunan penelitian saja.

KUESIONER HOUSE OF RISK FASE 1**A. Identitas Responden**

Nama Responden :

Jenis Kelamin :

Usia Responden :

Pendidikan :

Divisi :

Posisi/ Jabatan :

Lama Kerja : tahun

B. Identifikasi Risiko

1. Petunjuk pengisian:

- a. Bapak/Ibu diminta untuk menilai pada kolom tingkat keparahan dampak (severity) dengan memberikan nilai 1 – 5 terhadap potensi kejadian risiko *green supply chain management* agroindustry bioethanol
- b. Bapak/Ibu diminta untuk memberikan paraf pada kolom paraf jika jawaban pada kolom *severity* mempresentasikan jawaban Bapak/Ibu pada masing-masing pertanyaan.

Kriteria Skala Dampak (Severity)				
Skor	Besaran	Finansial	Dampak terhadap Manusia	Dampak Lingkungan
1	Sangat Rendah atau Tidak Signifikan	Kerusakan atau kerugian antara 0 juta sampai 10 juta rupiah	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia (tidak menyebabkan kehilangan hari kerja)	Terjadi ceceran atau tumpahan <5% dari total area yang bersangkutan
2	Rendah	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 10 juta sampai <20 juta rupiah	Menimbulkan cedera ringan (masih dapat bekerja pada hari/ shift yang sama)	Terjadi ceceran atau tumpahan $5\% \geq 25\%$ dari total area yang bersangkutan

Kriteria Skala Dampak (Severity) lanjutan				
Skor	Besaran	Finansial	Kesehatan	Kerusakan Lingkungan
3	Sedang	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 20 juta sampai < 40 juta rupiah	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap (kehilangan hari kerja di bawah 3 hari)	Mencemari lingkungan kerja $25\% \geq x \geq 50\%$ dari total area yang bersangkutan
4	Tinggi	Kerusakan atau kerugian antara ≥ 40 juta sampai < 60 juta rupiah	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap serta kemampuan produksi terganggu (kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih)	Mencemari lingkungan kerja $x \geq 50\%$ dari total area yang bersangkutan
5	Sangat tinggi	Kerusakan atau kerugian lebih dari 60 juta rupiah	Mengakibatkan korban meninggal (kehilangan hari kerja selamanya)	Menimbulkan pencemaran yang berdampak pada masyarakat di luar lokasi usaha

- c. Bapak/Ibu dapat menambahkan risiko yang mungkin terjadi terlampaui jika menurut pandangan Bapak/Ibu masih perlu adanya tambahan risiko.

2. Pertanyaan Kuesioner

Severity merupakan dampak yang dihasilkan dari risiko yang terjadi. Tingkatan dampak merupakan penilaian terhadap efek yang ditimbulkan dari setiap risiko yang terjadi terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas *Supply Chain* perusahaan.

Kode RE	Kejadian Risiko (<i>risk event</i>)	<i>Severity</i>	Paraf
Risiko Proses Pengadaan, Penyimpanan dan Distribusi Bahan Baku			
E1	Pencemaran tanah akibat tumpahan atau ceceran <i>molasses</i>		
E2	Pencemaran air akibat tumpahan atau ceceran <i>molasses</i>		
Risiko Proses Utility			
E3	Pencemaran udara akibat pengenceran <i>Trichloroisocyanuric Acid (TCCA)</i>		
E4	Pencemaran air akibat tumpahan larutan TCCA		
E5	Ledakan pada proses pengadukan TCCA		

Kode RE	Kejadian Risiko (<i>risk event</i>)	Severity	Paraf
Risiko Proses Pengadaan, Penyimpanan dan Distribusi Bahan Baku			
E6	Kebisingan pada proses operasional <i>boiler</i>		
E7	Ledakan pada proses operasional <i>boiler</i>		
E8	Kebakaran akibat kebocoran gas pada proses operasional <i>boiler</i>		
E9	Pencemaran udara akibat gas buang dari <i>boiler</i>		
E10	Pencemaran air akibat pembuangan <i>blowdown boiler</i> ke lingkungan		
E11	Pencemaran air akibat tumpahan atau kebocoran oli pada kompresor		
E12	Kebisingan pada mesin kompresor		
E13	Ledakan tangki <i>recervoir</i> kompresor		
E14	Ledakan pada <i>de super heater</i>		
Risiko Proses Produksi			
E15	Pencemaran air akibat tumpahan <i>foam</i> pada proses fermentasi		
E16	Pencemaran udara akibat bau tidak sedap dari sisa pembersihan fermentor		
E17	Kebakaran pada area <i>refinery</i> akibat kebocoran etanol		
E18	Kebisingan pada area <i>refinery</i>		
Risiko Proses Pengolahan Limbah			
A19	Operasional <i>flare</i> tidak <i>continue</i>		
A20	Kerak korosif <i>flare</i>		
A21	Adanya kebocoran dinding lagoon		
A22	Sobekan pada cover lagoon		
A23	Korosif pada jalur <i>waste</i>		
A24	Kurangnya pengendalian proses		

C. Identifikasi Agent Risiko

1. Petunjuk pengisian:
 - a. Bapak/Ibu diminta untuk memberikan paraf terhadap peluang terjadinya risiko (*occurrence*) pada masing-masing agen risiko yang mempresentasikan jawaban Bapak/Ibu. Berikut ini adalah keterangan dari peluang terjadinya risiko dalam setiap kegiatan rantai pasok agroindustry bioethanol.

Kriteria Skala Probabilitas Kejadian (<i>Occurance</i>)		
Skor	Kemungkinan	Deskripsi
1	Sangat Jarang	Kegiatan yang dilakukan sangat jarang dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, terjadi hanya dalam situasi tertentu (frekuensi tidak lebih dari 1 kali tiap 5 tahun)
2	Jarang	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan kecil dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, bisa terjadi tetapi tidak diharapkan (frekuensi tidak lebih dari 1 kali tiap 2 tahun)
3	Mungkin/ dapat terjadi	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan sedang dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini mungkin terjadi di suatu waktu (frekuensi antara 1-2 kali per tahun)
4	Kemungkinan besar/ pernah terjadi sebelumnya	Kegiatan yang dilakukan diperkirakan kemungkinan besar dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini kemungkinan terjadinya besar (frekuensi 3-5 kali per tahun)
5	Hampir pasti/ Sering terjadi	Kegiatan yang dilakukan hampir pasti dapat menimbulkan risiko terhadap lingkungan sekitar, kejadian ini sudah diperkirakan terjadi (frekuensi lebih dari 5 kali per tahun)

- b. Bapak/Ibu dapat menambahkan risiko yang mungkin terjadi terlampir jika menurut pandangan Bapak/Ibu masih perlu adanya tambahan risiko.

2. Pertanyaan Kuesioner

Tingkat probabilitas merupakan penilaian mengenai kemungkinan terjadinya risiko selama aktivitas rantai pasok perusahaan. *Occurance* adalah seberapa sering risiko akan terjadi.

Kode RA	Sumber Risiko (<i>Risk Agent</i>)	<i>Occurance</i>	Paraf
Risiko Proses Penerimaan dan Penyimpanan Bahan Baku			
A1	Pihak <i>unloading</i> kurang hati-hati		
A2	Pompa <i>molasses</i> mengalami kebocoran		
A3	Tumpahan atau ceceran <i>molasses</i> meresap ke tanah		
A4	Tumpahan atau ceceran <i>molasses</i> memasuki badan air		

Kode RA	Sumber Risiko (<i>Risk Agent</i>)	<i>Occurance</i>	Paraf
Risiko Proses Utility			
A5	TCCA melepaskan gas <i>chlorine</i> ke udara		
A6	Adanya kebocoran pipa transfer TCCA		
A7	Adanya tumpahan atau ceceran TCCA granul		
A8	Kelalaian karyawan (<i>human error</i>)		
A9	Tidak ada ventilasi udara yang masuk pada tangki pengenceran TCCA		
A10	Operasional <i>blower</i> pada boiler		
A11	<i>Safety valve</i> tidak bekerja dengan baik atau rusak		
A12	<i>Hammering</i> pada <i>piping steam</i>		
A13	Kegagalan pengaturan dan peralatan pengendali tekanan		
A14	Kebocoran gas dari PGN		
A15	Kebocoran biogas		
A16	Pelepasan gas buang melebihi standar yang diizinkan		
A17	Kadar air <i>blowdown</i> melebihi standar yang diizinkan		
A18	Kebocoran <i>packing</i> pada mesin kompresor		
A19	Peredam udara tidak bekerja dengan baik		
A20	Penurunan kinerja atau kerusakan kompresor		
A21	Udara bertekanan melebihi batas maksimal		
A22	<i>Hammering</i> pada desuperheater		
Risiko Proses Produksi			
A23	Pompa <i>anti foam</i> mengalami kerusakan		
A24	Level <i>switch de foaming</i> mengalami trouble		
A25	Sisa pembersihan yang ditampung di pit menghasilkan bau yang tidak sedap		
A26	Sistem <i>pressure safety valve</i> , <i>pressure relief valve</i> dan <i>breather valve</i> bekerja untuk mengamankan alat sehingga sebagian etanol keluar		
A27	Adanya pekerjaan panas (<i>hot work</i>)		
A28	Adanya aktivitas pompa pada proses <i>refinery</i>		
Risiko Proses Pengolahan Limbah			
A29	Operasional <i>flare</i> tidak <i>continue</i>		
A30	Kerak korosif <i>flare</i>		
A31	Sobekan pada cover lagoon		
A32	Korosif pada jalur <i>waste</i>		
A33	Kurangnya pengendalian proses		

D. Korelasi *Risk Event* dan *Risk Agent*

Korelasi merupakan tingkat hubungan/keterkaitan antara kejadian risiko (*risk event*) dengan agen risiko (*risk agent*). Penilaian terhadap tingkat korelasi antara *risk event* dan *risk agent* dapat dilihat dilakukan dengan memberikan nilai dengan kriteria berikut.

Nilai	Deskripsi	Kriteria
0	Tidak terkait	Tidak ada keterkaitan antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>
1	Keterkaitan rendah (<i>low</i>)	Terdapat keterkaitan yang kecil antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>
3	Keterkaitan sedang (<i>moderat</i>)	Terdapat keterkaitan yang sedang antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>
9	Keterkaitan (<i>high</i>)	Terdapat keterkaitan yang sangat erat antara <i>risk event</i> dan <i>risk agent</i>

KUESIONER HOUSE OF RISK FASE 1

B. Identifikasi Strategi Penanganan

Penanganan risiko adalah suatu tindakan terencana dan berkelanjutan yang dilakukan oleh pemilik risiko agar dapat mengurangi dampak merugikan dan membahayakan dari sumber risiko tersebut. setelah didapatkan strategi penanganan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *Degree of Dificult* (Dk). *Degree of Dificult* (Dk) adalah tingkat kesulitan suatu penanganan sumber risiko dilakukan. Berikut adalah skala *degree of difficult*.

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

Kode PA	Strategi Penanganan	Dk
P1	Pemasangan fleksibel <i>join</i>	
P2	Membuka valve secara perlahan	
P3	Melakukan drain di sepanjang jalur pipa	
P4	Pemasangan <i>steam trap</i> pada pipa dengan jarak 50 m	
P5	Menggunakan APD	
P6	Menutup atau mengisolasi ruangan (memasang peredam udara pada mesin)	
P7	Redesain landasan mesin dengan bahan anti getaran	
P8	Melakukan perawatan dan kalibrasi rutin dan berkala (<i>preventive maintenance</i>)	
P9	Menggunakan tangki pengaduk dengan sedikit ventilasi	
P10	Membuang atau mengalihkan gas klorin ke arah yang lebih aman	
P11	Mengoperasikan dengan perlahan saat start	
P12	Memastikan kondisi steam yang masuk kering	
P13	Training tenaga kerja	
P14	Melakukan breafing pada tenaga kerja pada setiap pergantian <i>shift</i>	
P15	Adanya intruksi kerja yang lebih jelas	
P16	Penambahan perlakuan kimaiwi lain (<i>chemical treatment</i>)	

C. Penilaian Korelasi

Korelasi merupakan tingkat hubungan/keterkaitan antara tindakan pencegahan (*preventive action*) dengan agen/sumber risiko (*risk agent*). Hubungan

masing-masing *preventive action* dan *risk agent* diukur dengan menggunakan skala (0,1,3,9)

Nilai	Deskripsi	Kriteria
0	Tidak terkait	Tidak adanya hubungan antara <i>preventive action</i> yang direncanakan dengan <i>risk agent</i> yang ada
1	Keterkaitan rendah (<i>low</i>)	Adanya hubungan yang lemah antara <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i> , berarti bahwa <i>preventive action</i> berperan kecil dalam meminimalisasi sumber risiko (<i>risk agent</i>)
3	Keterkaitan sedang (<i>moderat</i>)	Adanya hubungan yang sedang antara <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i> , berarti bahwa <i>preventive action</i> berperan sedang dalam meminimalisasi sumber risiko (<i>risk agent</i>)
9	Keterkaitan (<i>high</i>)	Adanya hubungan yang kuat antara <i>preventive action</i> dan <i>risk agent</i> , berarti bahwa <i>preventive action</i> berperan besar dalam meminimalisasi sumber risiko (<i>risk agent</i>)

Lampiran 3. Rekapitulasi Perhitungan ARP

Risk Agent	ARP	RANK	%ARP	% ARP Komulatif
A12	205	1	22,48%	22,48%
A10	135	2	14,80%	37,28%
A5	90	3	9,87%	47,15%
A22	60	4	6,58%	53,73%
A8	59	5	6,47%	60,20%
A11	45	6	4,93%	65,13%
A13	45	7	4,93%	70,07%
A17	36	8	3,95%	74,01%
A19	36	9	3,95%	77,96%
A6	27	10	2,96%	80,92%
A7	18	11	1,97%	82,89%
A21	18	12	1,97%	84,87%
A29	18	13	1,97%	86,84%
A9	12	14	1,32%	88,16%
A20	12	15	1,32%	89,47%
A31	12	16	1,32%	90,79%
A14	9	17	0,99%	91,78%
A15	9	18	0,99%	92,76%
A16	9	19	0,99%	93,75%
A33	9	20	0,99%	94,74%
A3	8	21	0,88%	95,61%
A1	6	22	0,66%	96,27%
A24	6	23	0,66%	96,93%
A30	6	24	0,66%	97,59%
A32	5	25	0,55%	98,14%
A2	4	26	0,44%	98,57%
A4	3	27	0,33%	98,90%
A18	3	28	0,33%	99,23%
A27	3	29	0,33%	99,56%
A23	1	30	0,11%	99,67%
A25	1	31	0,11%	99,78%
A26	1	32	0,11%	99,89%
A28	1	33	0,11%	100,00%

Lampiran 4. Contoh Instruksi Kerja

PT. ENERGI AGRO NUSANTARA
Subsidiary of PT.PERKEBUNAN NUSANTARA X


enero

INSTRUKSI KERJA
PENGECEKAN RTD PT 100
ENR.IK.INS.02
Revisi 01
Tanggal 02 Mei 2020

STATUS DOKUMEN	
KODE DISTRIBUSI	Manajer, INS, DC, IA

Kegiatan	Nama	Jabatan	TandaTangan	Tanggal
Disusun oleh	M. Farid R. R.	SPV Instrumen		
Diperiksa oleh	Rodhy Amrillah	<i>Manager Maintenance and Utility</i>		
Disetujui oleh	Dimas Eko Prasetyo	Direktur		
	Izmirta Rachman	Direktur Utama		

Dokumen ini tidak boleh diperbanyak tanpa ijin tertulis dari manajemen PT. ENERGI AGRO NUSANTARA

	PT. ENERGI AGRO NUSANTARA	 FM 648906
	INSTRUKSI KERJA	
	PENGECEKAN RTD PT 100	

1.0. REFERENSI

- 1.1. CA71 YOKOGAWA, MANUAL BOOK VERIFICATOR(SOFTCOPY)

2.0 PERSIAPAN KERJA :

Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan memastikan kelengkapan serta kondisi peralatan kerja, APD dasar(*safety shoes* dan *safety helmet*), dan membuat *work permit* sesuai kebutuhan berdasar aturan terupdate HSE.

3.0 RINCIAN INSTRUKSI KERJA

- 3.1 Siapkan verifikator yokogawa CA71
 3.2 Konekkan kabel pada 3 port di sisi kiri atas sesuai kode kabel dan urutan port, dari kiri ke kanan : A, B, dan C.
 3.3 Pastikan switch selector "Measure"(selector kiri) pada Ω RTD
 3.4 Pastikan juga switch selector "Source"(selector kanan) pada 400 Ω RTD
 3.5 Buka cover penutup RTD PT-100 yang akan di cek dengan bantuan obeng.



Gambar 2.1

- 3.6 Pastikan kabel didalam terpasang dengan benar.



Gambar 2.2

- 3.7 Lepaskan kabel dan konekkan dengan 3 port verifikator sesuai kodenya
 3.8 On kan verifikator dengan menekan tombol "power", dan tunggu sebentar sampai display menyala.
 3.9 Pilih model RTD PT100 dengan menekan tombol "range".

	PT. ENERGI AGRO NUSANTARA	 FM 648906
	INSTRUKSI KERJA	
	PENGECEKAN RTD PT 100	

5.0 RIWAYAT PERUBAHAN DOKUMEN

NO.	TANGGAL	NO. REVISI	HALAMAN	BAGIAN YANG DIREVISI
1	07-08-2017	00	Semua	Dokumen dengan format baru ISO 9001:2015
2	02-05-2020	01	2-4	Persiapan kerja

Lampiran 5. Dokumentasi



Pengukuran kebisingan pada area mesin kompresor



Pengukuran kebisingan blower pada boiler



Ceceran molasses pada saat *unloading*



Mesin boiler



Flare



Logoon