



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN MITIGASI RISIKO PADA RANTAI
PASOK INDUSTRI PETERNAKAN DENGAN
PENDEKATAN *HOUSE OF RISK***

SKIRPSI

FAIRUZ QALBI ANDARA

1406606221

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
2018**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN MITIGASI RISIKO PADA RANTAI
PASOK INDUSTRI PETERNAKAN DENGAN
PENDEKATAN *HOUSE OF RISK***

SKIRPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

FAIRUZ QALBI ANDARA

1406606221

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2018**

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fairuz Qalbi Andara
NPM : 1406606221
Tanda Tangan : 
Tanggal : 31 Mei 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fairuz Qalbi Andara
NPM : 1406606221
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Perancangan Mitigasi Risiko pada Rantai Pasok Industri Peternakan dengan Pendekatan *House of Risk*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si



Pengaji : Ir. Yadrifil, M.Sc



Pengaji : Arry Rahmawan Destyanto, S.T., M.T



Pengaji : Enrico Laoh, S.T., M.T



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 31 Mei 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan menyusun buku skripsi yang berjudul **“Perancangan Mitigasi Risiko pada Rantai Pasok Industri Peternakan dengan Pendekatan *House of Risk*”** ini dengan lancar.

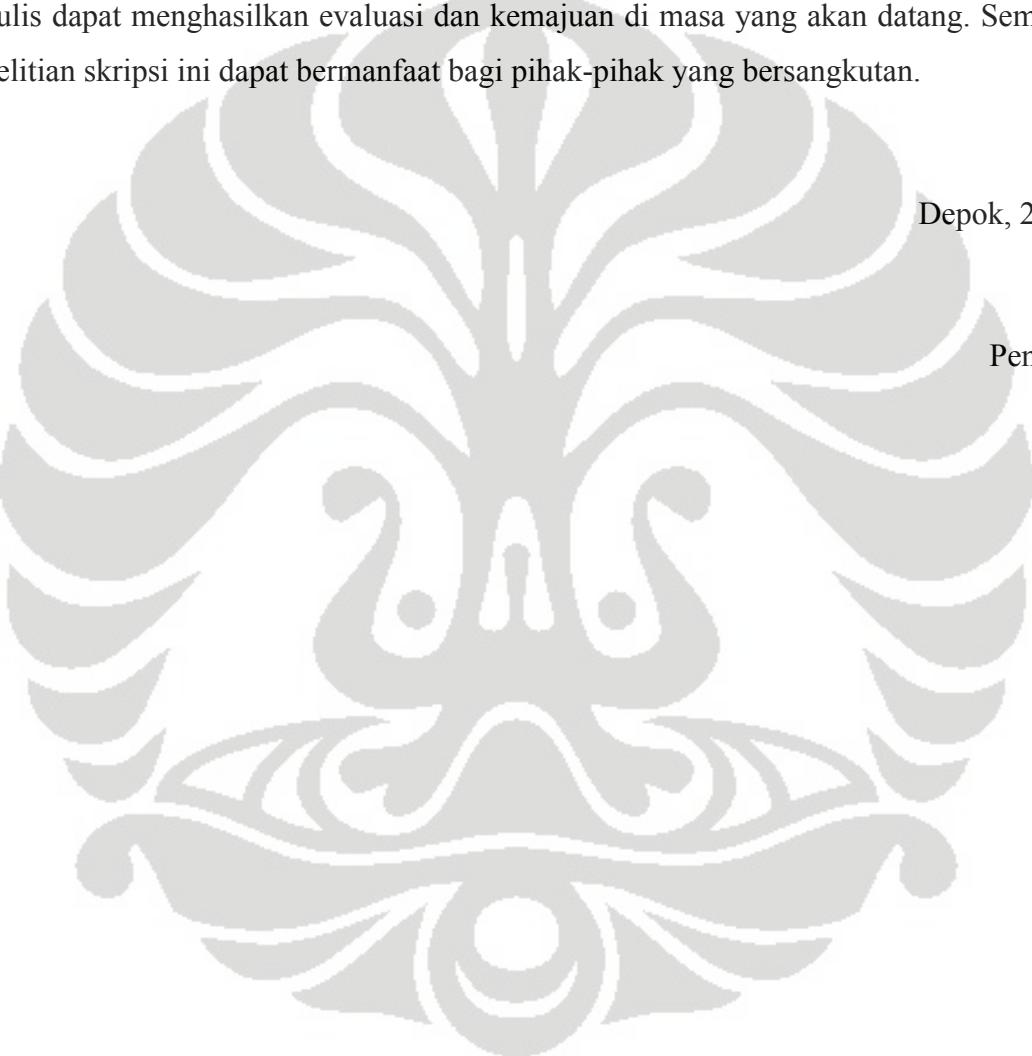
Penulisan buku skripsi ini dilakukan untuk memenuhi kewajiban penulis sebagai syarat kelulusan sesuai dengan kurikulum yang berlaku di Departemen Teknik Industri Universitas Indonesia guna menyelesaikan pendidikan sebagai sarjana Teknik Industri.

Selama proses penyusunan laporan ini, penulis mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak yang selalu menyemangati dan memberikan solusi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis bermaksud untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Fauzia Dianawati M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi saya.
2. Bapak Prof. Nyoman Pujawan selaku pihak yang membuat metode *House of Risk* sekaligus tempat saya berkonsultasi mengenai penggunaan dari metode tersebut.
3. Bapak Ir. Bertha, selaku pembimbing saya selama mengambil data di perusahaan.
4. Bapak Raden Marlan, selaku Direktur Utama PT Widodo Makmur Perkasa yang telah mengizinkan saya untuk mengambil data di perusahaan.
5. Pak Khoirul, Pak Mukhlis, Pak Restu, Bu Wiwiek, dan Mba Oki, yang telah membantu saya dalam mencari dan mengolah data.
6. Papa, Mama, Kinan, Tiara, Mbah Tun, Mbah Yen, dan seluruh keluarga yang selalu memotivasi dan selalu memberi kabar dimana pun mereka berada sehingga penulis dapat melegakan rasa rindunya.
7. Kelompok Bimbim Bu Anna yang terdiri dari M. Pratama Ibdani, Ladislaus Ryanniro, Faisal Ahmad, Ian Martin, Irena Yasmin, Liananda Deliputri, Alvinka V Putri, Deska Hanandira, Safira Madarina, dan Gina Ghassari, yang selalu berjuang bersama dan memeriahkan kegiatan bimbingan skripsi.
8. Teman-teman sepermainan yang terdiri dari Bhagas, Bagas, Satrio, Rayhan, Yosua, Naufal yang membantu dan memotiviasi saya untuk lebih berkembang.

9. Teman-teman Condus dan TI 2014, yang selalu mewarnai hari-hari dan membantu jika penulis merasa kesulitan dalam penggerjaan tugas akhir.
10. Serta seluruh pihak lain yang telah membantu penulis selama penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam melakukan kerja praktik hingga penyusunan laporan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran berupa masukan yang membangun sebagai sarana perbaikan untuk penulis sehingga penulis dapat menghasilkan evaluasi dan kemajuan di masa yang akan datang. Semoga penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang bersangkutan.



Depok, 2018

Penulis

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fairuz Qalbi Andara
NPM : 1406606221
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perancangan Mitigasi Risiko pada Rantai Pasok Industri Peternakan dengan Pendekatan *House of Risk*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal: 31 Mei 2018

Yang menyatakan



(Fairuz Qalbi Andara)

ABSTRAK

Nama : Fairuz Qalbi Andara
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Perancangan Mitigasi Risiko pada Rantai Pasok Industri Peternakan dengan Pendekatan *House of Risk*
Pembimbing : Ir. Fauzia Dianawati M.Si

Rantai pasok industri peternakan memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan industri manufaktur karena produknya yang bersifat *bulky* dan *perishable*. Hal tersebut membuat pentingnya manajemen risiko dalam rantai pasok di industri peternakan. Pada penelitian ini, studi kasus dilakukan di PT Widodo Makmur Perkasa (WMP) yang merupakan peternakan sapi besar di Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi tentang risiko dalam rantai pasok sapi dengan mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko serta merancang tindakan-tindakan untuk mitigasi risiko yang mungkin timbul pada rantai pasok sapi PT WMP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *House of Risk* (HOR). HOR terbagi atas dua fase, fase pertama adalah identifikasi dan evaluasi risiko dan fase kedua adalah perancangan mitigasi risiko. Dari penelitian yang sudah dilakukan, tahap identifikasi didapatkan 28 jenis kejadian risiko dan 22 agen risiko. Hasil pengolahan HOR fase 1 ditemukan terdapat 11 agen risiko yang mencakup 80% dari total *Aggregate Risk Potential* (ARP). Terakhir, hasil pengolahan HOR fase 2 ditemukan terdapat 6 tindakan mitigasi yang direkomendasikan berdasarkan agen-agen risiko yang memiliki ARP terbesar.

Kata Kunci: Industri Peternakan, *House of Risk* (HOR), Manajemen Risiko Rantai Pasok

ABSTRACT

Name : Fairuz Qalbi Andara
Study Program : Industrial Engineering
Title : Risk Mitigation on Supply Chain of Livestock Industry using House of Risk Approach
Counsellor : Ir. Fauzia Dianawati M.Si

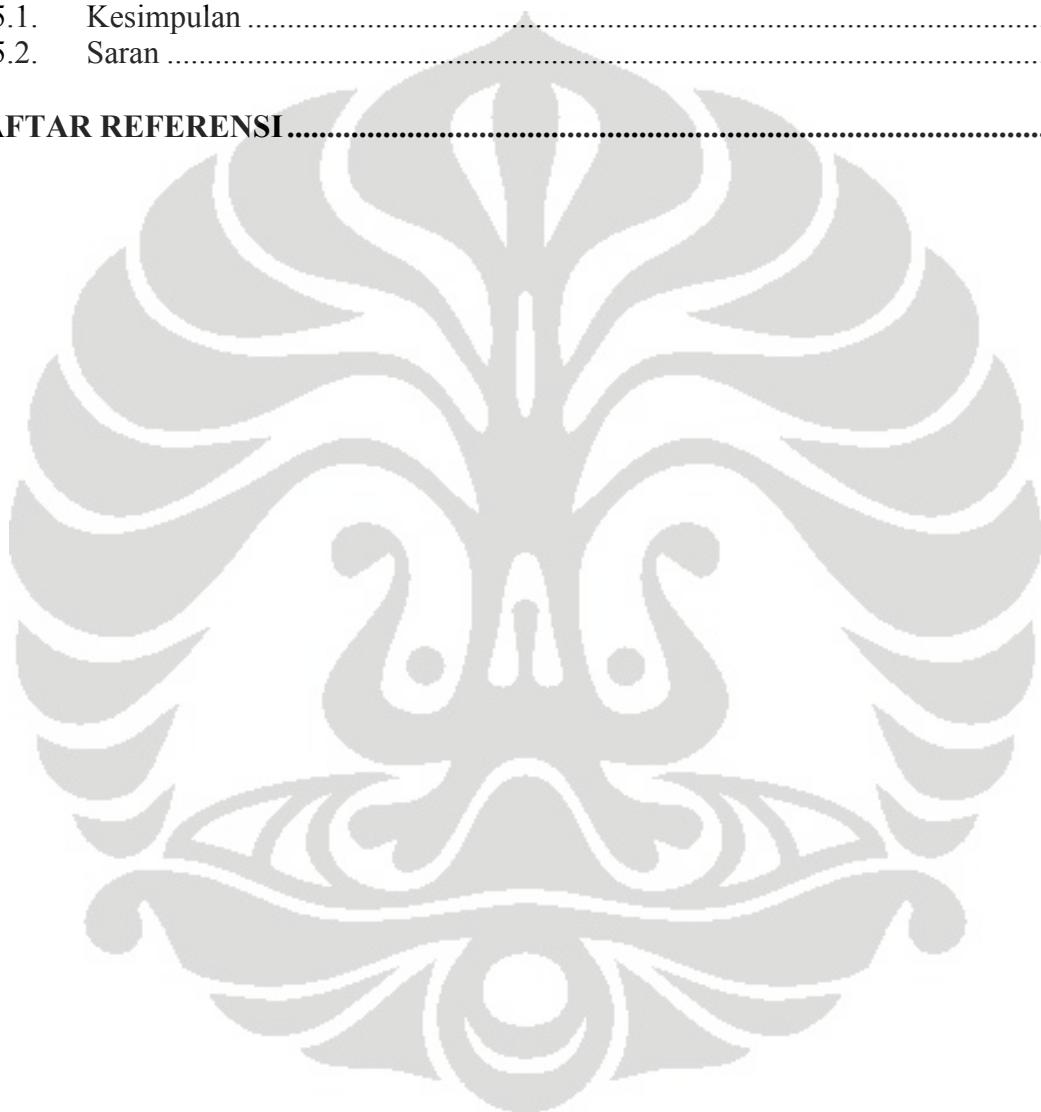
The supply chain of livestock industry has more risk than manufacturing industry because of its bulky and perishable products. This makes the importance of risk management in the supply chain of livestock industry. In this research, case studies were conducted at PT Widodo Makmur Perkasa (WMP), which is a big cattle livestock in West Java. This study aims to study the risks in the supply chain by identifying and evaluating risks and designing for risk mitigation that may arise in supply chain of livestock industry. The method used in this research is House of Risk (HOR). HOR is divided into two phases, the first phase is the identification and evaluation of risk and the second phase is the design of risk mitigation. From the research that has been done, identification stage found 28 types of risk events and 22 risk agents. Results of HOR phase 1 shown 11 risk agents that covering 80% of total Aggregate Risk Potential (ARP). Lastly, the results of HOR phase 2 shown 6 recommendation of mitigation measures based on the largest ARP risk agents.

Keywords: Livestock Industry, House of Risk (HOR), Supply Chain Risk Management (SCRM)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Batasan Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	6
2. LANDASAN TEORI	8
2.1. Manajemen Rantai Pasok	8
2.1.1. Manajemen Rantai Pasok Pertanian	9
2.1.2. Manajemen Risiko dalam Rantai Pasok (SCRM)	10
2.2. Perangkat Peningkatan Kualitas	11
2.2.1. Diagram Pareto	12
2.2.2. Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone</i>)	13
2.3. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	15
2.3.1. Severity	16
2.3.2. Occurrence	16
2.4. <i>House of Risk</i>	16
3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	21
3.1. Profil Perusahaan	21
3.2. Tahapan Pengumpulan Data HOR Fase 1	22
3.2.1. Pemetaan Rantai Pasok	23
3.2.2. Penentuan dan Penilaian <i>Risk Events</i>	24
3.2.3. Penentuan dan Penilaian <i>Risk Agents</i>	25
3.3. Pengolahan <i>House of Risk</i> Fase 1	28
3.4. Pengolahan <i>House of Risk</i> Fase 2	31
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Analisis HOR Fase 1	36
4.1.1. Analisis Pemetaan Rantai Pasok	36
4.1.2. Analisis <i>Risk Events</i>	37
4.1.3. Analisis <i>Risk Agents</i>	39
4.1.4. Analisis Pengolahan dan Hasil HOR Fase 1	41

4.2.	Analisis Hasil HOR Fase 2	42
4.2.1.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 1	43
4.2.2.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 2	44
4.2.3.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 3	45
4.2.4.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 4	46
4.2.5.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 5	47
4.2.6.	Analisis Tindakan Mitigasi PA 6	48
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran	49
	DAFTAR REFERENSI	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Penilaian Severity	15
Tabel 2.2 Skala Penilaian Occurrence	16
Tabel 2.3 Framework HOR Fase 1	17
Tabel 2.4 Framework HOR Fase 2	19
Tabel 3.1 Kandang Sapi Milik PT WMP	21
Tabel 3.2 Daftar Responden Penelitian	22
Tabel 3.3 Penentuan <i>Risk Events</i>	24
Tabel 3.4 Severity dari Risk Events	25
Tabel 3.5 <i>Occurrence</i> dari <i>Risk Agents</i>	27
Tabel 3.6 HOR 1 Tahap 1	28
Tabel 3.7 HOR 1 Tahap 2	29
Tabel 3.8 HOR 1 Tahap 3	29
Tabel 3.9 HOR 1 Tahap 4	30
Tabel 3.10 Peringkat Risk Agents Berdasarkan ARP	31
Tabel 3.11 HOR 2 Tahap 1	32
Tabel 3.12 HOR 2 Tahap 2	32
Tabel 3.13 HOR 2 Tahap 3	33
Tabel 3.14 HOR 2 Tahap 4	34
Tabel 3.15 Peringkat ETDk Hasil HOR 2	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah	3
Gambar 1.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	5
Gambar 2.1. Klasifikasi Hasil Pertanian.....	10
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto.....	13
Gambar 2.3 Contoh Diagram Fishbone	14
Gambar 3.1. Kandang Sapi milik PT WMP	22
Gambar 3.2 Pemetaan Rantai Pasok Perusahaan.....	23
Gambar 3.3 Diagram Sebab Akibat Proses Produksi Pakan.....	26
Gambar 3.4 Diagram Sebab Akibat pada Kandang dan Pengiriman Sapi.....	26
Gambar 3.5 Diagram Sebab Akibat dalam Proses Produksi Hasil Ternak.....	26
Gambar 4.1 Diagram Pareto dari ARP	42
Gambar 4.2 Contoh Genset 50 KVA	43
Gambar 4.3 Salah Satu Bagian Kandang Sapi	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Template Pengisian <i>Risk Events</i>	54
Lampiran 2 Template Pengisian <i>Risk Agents</i>	55



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan berisi tentang latar belakang permasalahan dibalik penelitian. Selain itu, dalam bab ini juga akan dijabarkan diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan pangan menjadi kebutuhan dasar setiap manusia. Fungsi dasar pangan adalah untuk kesehatan, kelangsungan kehidupan manusia, dan menyediakan sumber energi untuk mendukung manusia dalam melaksanakan aktivitas. Sektor industri yang paling berperan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan adalah sektor pertanian. Sektor pertanian merupakan sumber utama untuk memenuhi kebutuhan pangan di suatu negara karena di dalamnya terdapat berbagai macam subsektor yang menjadi hulu setiap industri makanan di setiap tempat. Salah satu subsektor dalam pertanian adalah subsektor peternakan dimana kegiatannya berupa pengelolaan komoditas ternak. Hasil dari peternakan dapat berupa susu, daging dan telur yang dapat memenuhi kebutuhan protein dalam tubuh manusia. Protein berperan penting dalam pembentukan sel-sel dan jaringan baru tubuh serta memelihara pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang rusak.

Sapi merupakan salah satu komoditas pada subsektor peternakan. Sapi memiliki beberapa jenis yaitu sapi potong yang memproduksi daging dan sapi perah yang memproduksi susu. Sapi potong merupakan hewan ternak yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi daging karena tubuhnya cukup besar apabila dibandingkan dengan ternak lain sehingga menghasilkan lebih banyak daging. Daging sapi memiliki keunggulan yaitu memiliki gizi yang baik. Daging juga merupakan salah satu kebutuhan dari sembilan barang pokok (sembako) yang merupakan kebutuhan pokok utama sehari-hari yang wajib ada dijual bebas di pasar.

Produk daging sapi merupakan komoditas terbesar kedua setelah unggas atau ayam potong. Kontribusi daging sapi terhadap kebutuhan daging nasional pada tahun 2015 mencapai 23% dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan (Direktorat Jenderal Peternakan, 2015) dengan proyeksi permintaan yang meningkat sekitar 1,35% hingga tahun 2020 (pusdatin pertanian 2015). Dengan begitu, pemerintah terus mendukung

perkembangan industri peternakan sapi dan menargetkan Indonesia dapat swasembada produksi hasil ternak sapi pada tahun 2025 dengan jumlah 42 juta ekor sapi (kementerian pertanian, 2016).

Untuk memenuhi kebutuhan daging nasional secara meluruh, diperlukan adanya manajemen rantai pasok agar dapat mencapai kebutuhan tersebut dengan aliran produk, informasi, dan biaya yang optimal. Suatu rantai pasok dapat didefinisikan sebagai suatu jaringan yang terdiri atas beberapa perusahaan (meliputi pemasok, manufaktur, distributor, dan retailer) yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan, dimana perusahaan-perusahaan tersebut melakukan fungsi pengadaan material, proses produksi, dan distribusi produk tersebut hingga ke konsumen (Geraldin, 2007). Berbagai perusahaan telah menerapkan manajemen rantai pasok (SCM) dalam bisnisnya untuk meningkatkan efisiensi proses logistik. SCM adalah suatu konsep yang menyangkut pola pendistribusian produk yang mampu mengantikan pola-pola pendistribusian secara tradisional. Pola baru ini menyangkut aktivitas pendistribusian, jadwal produksi, dan logistik.

Perkembangan industri daging sapi yang terus meningkat berbanding lurus dengan munculnya risiko pada proses rantai pasok. Dalam proses rantai pasok dapat muncul berbagai risiko yang mempengaruhi alur rantai pasok sehingga tidak dapat berjalan lancar. Hal ini disebabkan oleh industri daging sapi memiliki tier yang cukup panjang dan ditangani oleh pihak yang berbeda-beda. Salah satu risiko yang umum terjadi adalah penurunan bobot sapi. Hal tersebut dapat merugikan perusahaan jika penurunannya melebihi batas wajar. Sebagai contoh, jika perusahaan dapat memproduksi sapi 50.000 ekor per tahun. Rata-rata berat per ekor sapi adalah 300 Kg dan harga jual sapi hidup ker Kilogram adalah Rp 38.000. Normalnya bobot sapi hanya turun sekitar 5%, namun berdasarkan data dari badan sucofindo 2015 rata-rata penurunan bobot sapi mencapai 12%. Jika dihitung per tahun, $50.000 \times 300 \times 38.000 \times (12-5)\% = 39,9$ Miliar merupakan kerugian yang harus ditanggung perusahaan.

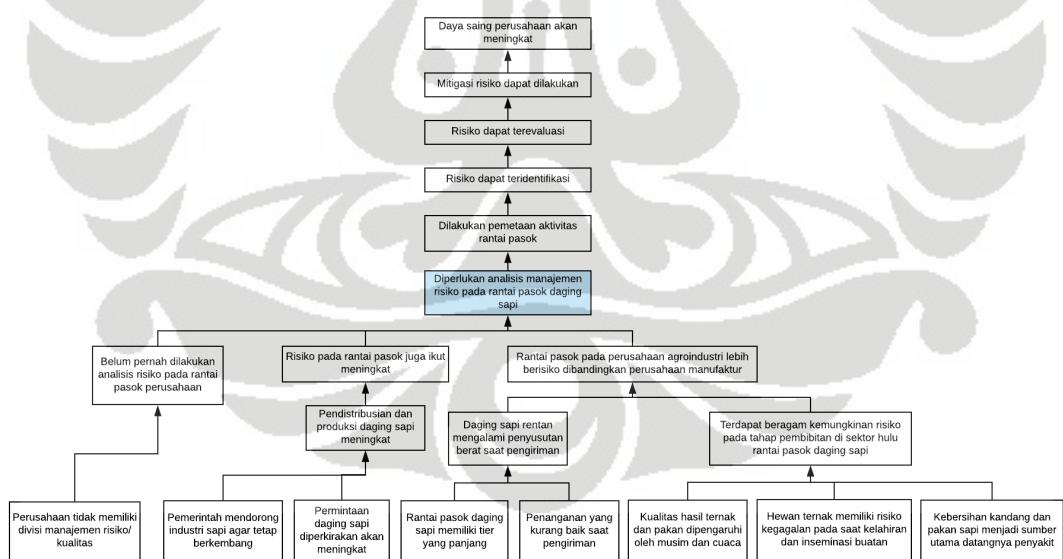
Industri di sektor pertanian dan peternakan juga memiliki risiko yang lebih besar jika dibandingkan dengan industri lainnya seperti manufaktur (Behzardi, 2017). Produk dari industri manufaktur memiliki hasil produk yang dapat diperkirakan dari segi volume, waktu, kuantitas, dan lebih presisi. Sedangkan hasil dari industri peternakan memiliki sifat-sifat mutu yang heterogen, mudah rusak, jumlah dan volume yang tidak dapat

dipastikan hasilnya. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah pengaruh musim dan cuaca yang dapat mempengaruhi kesehatan hewan ternak dan kualitas pakan, penanganan yang kurang baik sehingga dapat menyebabkan perubahan kondisi fisik dan mental hewan ternak, serta bawaan lahir atau genetik yang dapat menyebabkan hasil ternak tidak sesuai harapan produksi.

Untuk mengurangi dan mengatasi berbagai risiko yang terjadi dalam rantai pasok tersebut, diperlukan suatu upaya perbaikan kinerja rantai pasok secara bertahap dan dilakukan terus menerus dengan mengatasi dan mencegah potensi terjadinya risiko. Sehingga, dengan diterapkannya manajemen risiko dalam rantai pasok, maka potensi terjadinya risiko dalam sistem rantai pasok dapat dihindari. Dengan begitu, daya saing perusahaan dapat ditingkatkan.

1.2. Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah dibuat untuk dapat melihat permasalahan yang ada dalam penelitian ini dan untuk melihat hubungan dengan akar-akar permasalahan yang ada. Diagram keterkaitan masalah dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3. Rumusan Masalah

Diperlukan analisis risiko dalam rantai pasok hasil peternakan dan perancangan mitigasinya agar mengurangi dampak dari terjadinya risiko dan meningkatkan daya saing perusahaan.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui prioritas agen / penyebab risiko dalam rantai pasok hasil ternak sapi.
2. Merancang mitigasi risiko untuk rantai pasok hasil ternak sapi berdasarkan agen atau sumber risiko yang perlu diselesaikan.

1.5. Batasan Penelitian

1. Studi Kasus

Studi kasus penelitian ini dilakukan pada perusahaan peternakan sapi yakni PT Widodo Makmur Perkasa yang berlokasi di Kampung Cinangsi RT 04/01 Desa Cinangsi, Kecamatan Cikalang Kulon, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat.

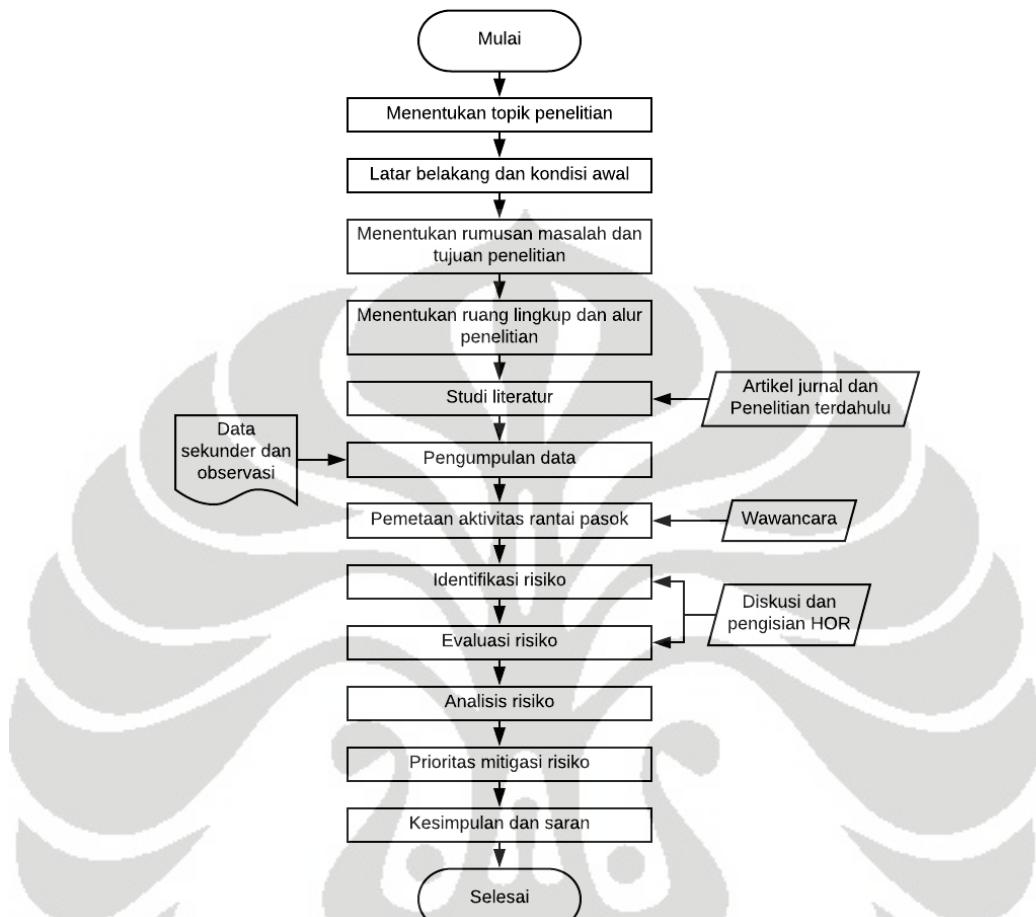
2. Periode Penelitian

Perencanaan penelitian ini dimulai pada bulan Januari - Februari 2018 dengan mencari latarbelakang penelitian hingga rumusan masalah yang ingin diselesaikan. Selanjutnya proses pengumpulan data dan pengolahan data dalam penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret - April 2018. Pada proses pengumpulan data, akan terbagi atas proses pengumpulan data primer dan data sekunder. Proses pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara dan diskusi dengan manajer-manajer yang terkait dengan lingkup penelitian. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mencari studi literatur yang berhubungan dengan penelitian serta dokumen-dokumen pendukung yang dimiliki perusahaan. Terakhir, tahap analisis dan pembahasan serta tahap kesimpulan dan saran akan dilakukan pada bulan April - Mei 2018.

1.6. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara bertahap mulai dari tahap awal penelitian hingga pembuatan kesimpulan dan saran. Adapun untuk dapat menjelaskan penelitian ini secara

sistematis, maka dibuatlah diagram alir penelitian seperti pada Gambar 1.2. Berikut merupakan rincian dari metodologi penelitian ini:



Gambar 1.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

1. Tahap Awal Penelitian

Pada tahap awal penelitian ini dilakukan identifikasi masalah untuk menentukan topik penelitian, perumusan permasalahan, dan penentuan tujuan penelitian. Topik pada penelitian ini adalah untuk mencari tahu strategi mitigasi risiko pada rantai pasok hasil ternak sapi.

2. Tahap Studi Literatur

Setelah menentukan topik penelitian, dilakukan studi literatur berdasarkan jurnal dan buku panduan untuk memahami dasar teori sesuai dengan topik penelitian yang telah ditentukan.

3. Tahap Pengambilan Data dan Pengolahan *House of Risk*

Pada tahap ini, pengambilan data dimulai dengan memetakan rantai pasok dari peternakan sapi. Lalu setelah mendapatkan proses-proses dalam rantai pasoknya, dapat ditemukan *risk events* dari masing-masing proses tersebut dengan melalui diskusi dengan pihak-pihak yang terkait dari proses rantai pasok yang sudah dipetakan. Selanjutnya *risk agents* dapat ditemukan dari penyebab terjadinya *risk events* yang sudah didapatkan sebelumnya.

4. Tahap Analisis

Pada tahap ini, hasil dari pengolahan *house of risk* yang berupa aksi mitigasi risiko akan dianalisis setiap rencana mitigasinya untuk diketahui tingkat efektivitas dari masing-masing aksi mitigasi jika hal tersebut diterapkan.

5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, akan didapatkan kesimpulan mengenai penelitian yang sudah dilakukan serta saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Kerangka penelitian ini akan terdiri atas lima bab, yaitu:

1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, identifikasi masalah, tujuan dan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan uraian singkat sistematika penulisan.

2. LANDASAN TEORI

Bab landasan teori akan berisi tentang teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengambilan data sampel dan bagaimana pengolahan data dilakukan dengan metode yang telah dijelaskan sebelumnya.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai analisis terhadap hasil-hasil penelitian, yang kemudian dibahas untuk menjawab masalah-masalah yang telah dipaparkan pada penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan berisikan tentang kesimpulan dari penelitian, berupa pernyataan-pernyataan singkat yang merupakan jawaban dari masalah-masalah penelitian. Penulis juga akan memberikan saran berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan untuk berbagai pihak.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi kumpulan literatur yang menjadi sumber pengetahuan dan data sekunder penelitian.



BAB 2

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang melandasi penelitian ini. Landasan teori meliputi teori mengenai manajemen rantai pasok yang terdiri dari manajemen rantai pasok pertanian dan manajemen risiko dalam rantai pasok, perangkat peningkatan kualitas yang terdiri dari diagram pareto dan diagram sebab akibat, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang terdiri atas *severity* dan *occurrence*, dan terakhir adalah teori *House of Risk* (HOR) yang menjadi metode utama penelitian ini.

2.1. Manajemen Rantai Pasok

Tujuan utama dari rantai pasok adalah untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan menghasilkan keuntungan (Chopra dan Meindl, 2003). Sementara itu, menurut Li (2007), rantai pasok merupakan proses yang menekankan pada semua aktivitas dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang di dalamnya terdapat aliran dan perubahan barang mulai dari bahan baku sampai diberikan nilai tambah dalam bentuk barang jadi yang diterima konsumen akhir. Secara sederhana, rangkaian rantai pasok setidaknya melibatkan tiga unsur yaitu:

- Informasi
- Perpindahan fisik produk atau jasa
- Uang atau dana.

Ketiga unsur ini akan selalu terjadi pada proses rantai pasok. Pada umumnya, rangkaianya pun akan mengalir secara berurutan. Rangkaian atau jaringan ini terbentang dari mulai penambang bahan mentah pada bagian hulu sampai dengan pelanggan akhir atau bagian hilir.

Manajemen rantai pasok (SCM) merupakan sebuah pendekatan yang digunakan secara efisien untuk mengintegrasikan pemasok, pabrik, gudang, dan toko-toko sehingga produk diproduksi dan didistribusikan dalam jumlah, lokasi, dan waktu yang tepat. Semua ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan oleh sistem keseluruhan disamping memaksimalkan kepuasan pelanggan. Dalam mengelola rantai pasok perlu mempertimbangkan biaya dan peranan dalam setiap komponennya dalam pembuatan pembuatan hingga pendistribusian produk yang sesuai dengan keinginan

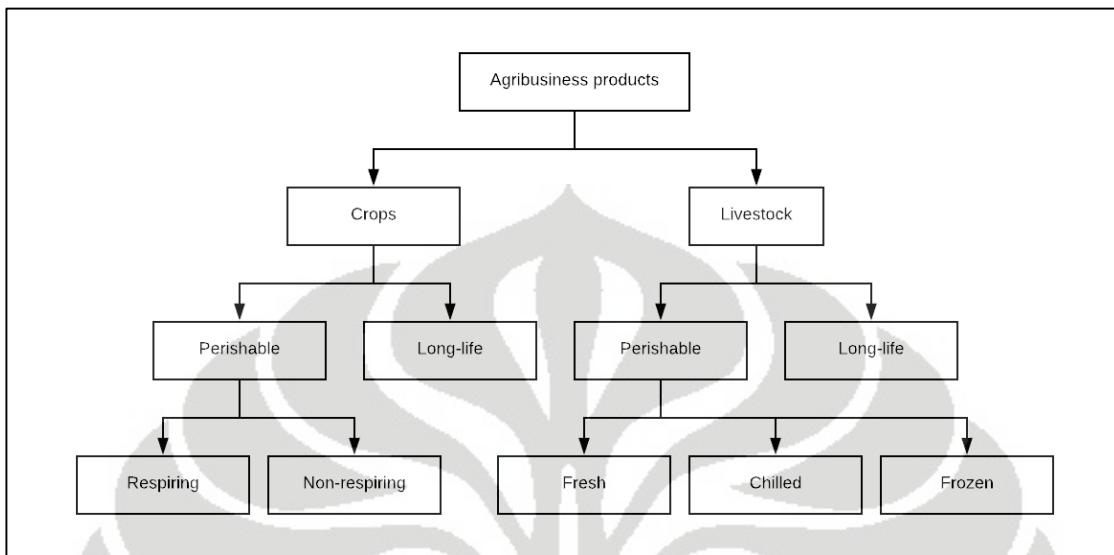
pelanggan. Tujuan dari SCM adalah untuk meningkatkan efisiensi dan meminimasi biaya pada seluruh sistem. Sistem yang dimaksud adalah semua aktivitas dan komponen dari mulai transportasi sampai distribusi dan dari barang mentah sampai barang jadi. Rantai pasok merupakan sistem yang terintegrasi dari pemasok, manufaktur, gudang dan toko. Hal tersebut meliputi aktivitas disetiap level pada perusahaan, dimulai dari perencanaan strategi sampai dengan pelaksanaan operasional. (Simchi-Levi dan Kaminsky, 2008).

2.1.1. Manajemen Rantai Pasok Pertanian

Manajemen rantai pasokan pertanian atau agribisnis mencakup semua komponen dari proses panen hingga sampai ke konsumen. Dibalik itu terdapat berbagai tahapan yang terkait dengan pasokan, produksi, pasca panen, penyimpanan, pemrosesan, distribusi, dan lain-lain. Dengan demikian, konsep-konsep dasar mirip dengan rantai pasok produk manufaktur. Namun, karakteristik dari rantai pasok hasil pertanian relatif lebih kompleks. Beberapa karakteristik rantai pasok pertanian diantaranya adalah produk yang musiman, sering terjadi lonjakan pasokan (kadang-kadang disebut sebagai "*bulkiness*"), dan mudah rusak. Berurusan dengan permintaan musiman membutuhkan perencanaan yang baik karena pertumbuhan bersifat musiman sedangkan konsumsi berlangsung sepanjang tahun. Lebih jauh lagi, sebagian besar produk pertanian memiliki waktu luang pasokan yang panjang yang tidak dapat dengan mudah diubah terhadap alam. Kegiatan panen dan pasca panen, termasuk pengepakan, pemrosesan, penyimpanan, dan transportasi, bisa sangat menuntut karena lonjakan pasokan. Selain itu, sering kali hasil pertanian perlu penanganan khusus, penyimpanan, dan manajemen persediaan. Jika tidak ditangani dengan benar, keterlambatan dalam transportasi dapat menyebabkan hilangnya nilai produk secara substansial (Behzadi, 2017).

Rantai pasok pertanian dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan produk yang dihasilkan. Beberapa produk hasil pertanian disebut sebagai pangan tanaman yang diperoleh langsung dari tanaman. Produk pertanian lain seperti sapi, ayam, dan ikan dikenal sebagai hasil ternak. Kategori ternak juga termasuk produk susu dan produk non-makanan (wol, rambut, dan sutra). Tanaman yang mudah rusak dapat diklasifikasikan lebih lanjut menjadi produk yang bernafas atau non-respirasi dan ternak yang mudah rusak dibagi menjadi tiga kelas produk segar, dingin, dan beku. Dalam pertanian, tanaman yang bernafas dan produk ternak yang segar sangat rentan terhadap

risiko karena karakteristik biologis mereka. Pada gambar 2.1, terdapat klasifikasi hasil pertanian.



Gambar 2.1. Klasifikasi Hasil Pertanian

Menurut Schmitt dan Snyder (2012), risiko sisi pemasokan dapat dikategorikan lebih lanjut ke dalam lima bentuk seperti:

- gangguan pasokan,
- ketidakpastian hasil,
- ketidakpastian kapasitas,
- ketidakpastian *lead time*, dan
- ketidakpastian parameter biaya input.

Salah satu faktor yang tidak pasti contohnya adalah kondisi cuaca terhadap hasil panen. Kondisi cuaca yang tidak normal seperti badai dapat menyebabkan kualitas hasil yang sangat rendah, sehingga menyebabkan ketidakpastian keuntungan yang didapat.

2.1.2. Manajemen Risiko dalam Rantai Pasok (SCRM)

Manajemen risiko rantai pasok didefinisikan sebagai identifikasi dan manajemen risiko melalui pendekatan koordinasi di antara anggota rantai pasok untuk mengurangi terganggunya rantai pasok secara keseluruhan. Manajemen risiko rantai pasok berfokus pada bagaimana memahami dan menanggulangi pengaruh berantai ketika suatu kecelakaan yang besar atau kecil terjadi pada suatu titik dalam jaringan pasokan.

Selanjutnya hal yang paling penting adalah memastikan bahwa ketika gangguan terjadi, perusahaan mempunyai kemampuan untuk kembali kepada keadaan normal dan melanjutkan bisnisnya (Chapman, 2002).

Secara garis besar, proses manajemen risiko meliputi langkah-langkah berikut (Tang dan Tomlin, 2008):

1. Identifikasi risiko
2. Penilaian risiko
3. Analisis keputusan
4. Mitigasi
5. Perencanaan kontijensi

Dalam langkah-langkah awal, identifikasi risiko dan proses penilaian risiko harus cukup komprehensif agar dapat mengevaluasi semua jenis risiko hingga yang sulit terlihat. Penilaian risiko yang komprehensif dapat dicapai melalui pemetaan kemungkinan terjadinya bencana dengan kemungkinan dan konsekuensi terkait (Simchi-Levi dan Schmidt, 2014).

Christopher dan Peck (2004) juga menyatakan bahwa ciri risiko diantaranya: risiko internal perusahaan, yaitu risiko proses dan kontrol risiko yang bersifat eksternal bagi perusahaan, tetapi internal rantai pasokan: permintaan atau risiko pasokan; dan, akhirnya, risiko eksternal yang terkait dengan lingkungan. Gangguan operasional dalam pasokan sangat relevan dengan risiko dalam industri. Hal ini berasal dari kerentanan tambahan dalam elemen-elemen terkait pasokan atau permintaan hasil pertanian seperti kuantitas pasokan, biaya, kualitas, permintaan pasar, harga, dan lain-lain.

Menurut Tang dan Tomlin (2008), evaluasi risiko yang terstruktur dalam menerapkan strategi perbaikan dapat dicapai pada dua langkah terakhir dari proses SCRM, diantaranya adalah mitigasi yang bersifat preventif dan strategi kontijensi yang bersifat korektif. Sheffi (2005) juga menjelaskan bahwa mitigasi dan kontijensi sangat penting dalam meminimalkan total dampak risiko dalam rantai pasok.

2.2. Perangkat Peningkatan Kualitas

Quality improvement tools terdiri dari 7 macam alat dan metode yang berbentuk grafik untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan kualitas dalam produksi. 7 *tools* pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa,

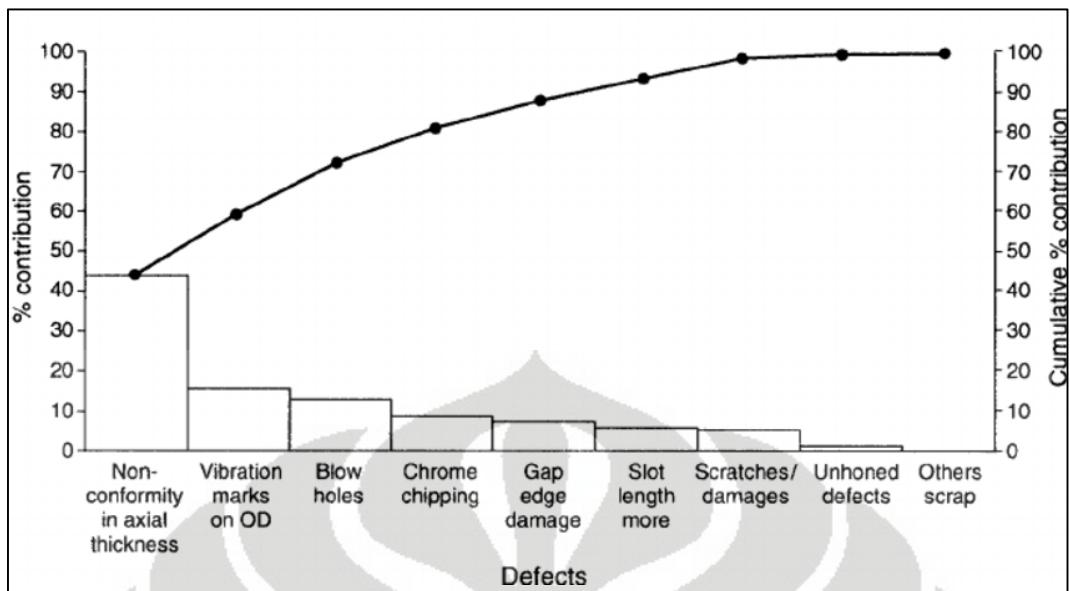
seorang profesor Engineering di Universitas Tokyo pada tahun 1968. Pada penelitian ini digunakan 2 jenis dari 7 perangkat kualitas yakni diagram pareto dan diagram tulang ikan (*fishbone*).

2.2.1. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan salah satu alat pengontrol kualitas yang melakukan pengurutan proporsi masalah dari yang terbesar sampai yang terkecil. Nama Pareto berasal dari nama Vilfredo Pareto (1848- 1923) seorang sosiolog dan ekonom Italia yang mengamati kejadian di Italia yakni 80% kepemilikan tanah berada pada 20% populasi. Singkatnya, prinsip diagram pareto mengandung hukum bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%).

Kemudian, prinsip Pareto dikembangkan oleh Juran pada tahun 1950. Bagan Pareto adalah diagram histogram yang dapat dengan mudah diterapkan untuk menemukan dan memprioritaskan masalah kualitas, kondisi, atau penyebabnya dalam organisasi (Juran dan Godfrey, 1998). Di sisi lain, diagram pareto merupakan jenis diagram batang yang menunjukkan kepentingan relatif variabel, diprioritaskan dalam urutan menurun dari kiri ke kanan pada bagan. Tujuan bagan Pareto adalah untuk mencari jenis ketidaksesuaian yang berbeda dari angka data, data pemeliharaan, data perbaikan, atau sumber lain. Ditambah, diagram pareto dapat menghasilkan rata-rata untuk menyelidiki mengenai peningkatan kualitas, dan meningkatkan efisiensi, penurunan biaya, dan lain-lain (Montgomery, 2009).

Diagram pareto dapat digunakan untuk beberapa kebutuhan seperti untuk mengidentifikasi masalah secara grafis, mengurutkan suatu permasalahan berdasarkan kepentingan dan frekuensinya, serta memprioritaskan penyelesaian masalah sehingga menjadi efektif dan efisien. Diagram pareto berisi diagram batang yang memperlihatkan klasifikasi dan nilai data dan diagram garis yang mewakili total data kumulatif seperti pada contoh dalam gambar 2.2. Klasifikasi data diurutkan dari kiri ke kanan menurut urutan tertinggi hingga terendah. Peringkat tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera diselesaikan, sedangkan peringkat terendah merupakan masalah yang tidak harus segera diselesaikan.



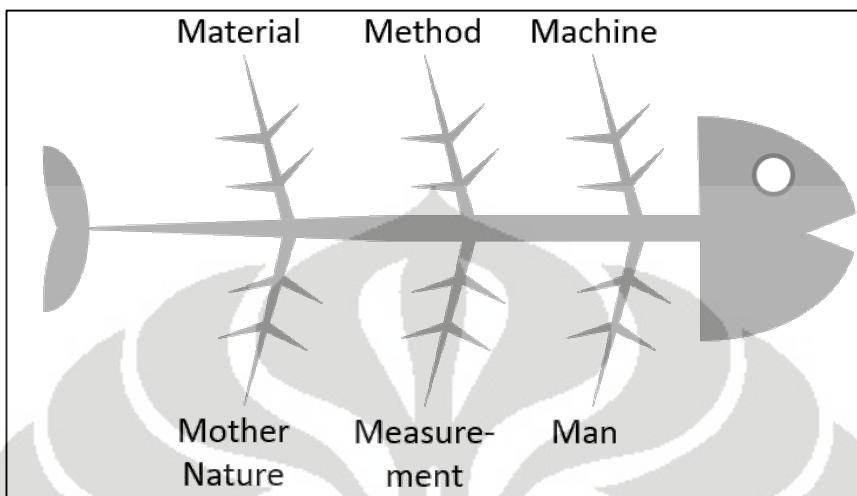
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto

2.2.2. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Diagram sebab akibat (*fishbone*) yang biasa juga disebut ishikawa diagram merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan. Konsep dasar dari *fishbone* diagram terletak pada bagian kanan diagram yang merupakan permasalahan utama yang ingin dipecahkan. Penggunaan *fishbone* diagram biasanya dilakukan saat proses identifikasi masalah. Pada *fishbone* diagram, akar masalah dikategorikan menjadi beberapa kelompok seperti material (bahan baku), mesin, *man power* (sumber daya manusia), metode, *money* (uang), dan *environment* (lingkungan) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3.

Diagram sebab akibat dirancang untuk mengurutkan penyebab potensial masalah saat mengatur hubungan kausal. Profesor Kaoru Ishikawa mengembangkan alat ini pada tahun 1943 untuk menjelaskan kepada sekelompok insinyur di Kawasaki Steel Works bagaimana berbagai faktor manufaktur dapat dipilah dan saling terkait. Maksud asli dari diagram ini adalah untuk memecahkan masalah terkait kualitas dalam produk yang disebabkan oleh variasi statistik, tetapi Ishikawa dengan cepat menyadari itu dapat digunakan untuk memecahkan jenis masalah lain juga. Alat ini kemudian digunakan secara luas untuk kontrol kualitas di seluruh industri Jepang (Ishikawa, 1982). Karena penggunaannya menyebar ke negara-negara lain, diagram tersebut dikenal sebagai

diagram Ishikawa, atau lebih informalnya disebut "tulang ikan" (Arcaro 1997; Moran, Talbot, dan Benson 1990; Sproull 2001).



Gambar 2.3 Contoh Diagram Fishbone

Brassard dan Ritter (1994) menegaskan bahwa diagram sebab akibat memungkinkan tim untuk fokus pada konten masalah, bukan pada sejarah masalah atau kepentingan pribadi yang berbeda dari anggota tim. Andersen dan Fagerhaug (2000) menulis bahwa diagram sebab akibat adalah alat yang mudah digunakan yang digunakan untuk menganalisis kemungkinan penyebab masalah, sementara Wilson, Dell, dan Anderson (1993) menyebutnya "teknik visual yang sangat tinggi yang membantu proses mendefinisikan elemen-elemen masalah dan menentukan bagaimana hal itu mungkin terjadi".

Diagram sebab akibat digunakan terutama untuk menggambarkan kemungkinan penyebab masalah tertentu dengan menyortir dan menghubungkannya menggunakan skema klasifikasi. Fredendall dkk. (2002) menyebut bahwa proses dalam diagram sebab akibat sebagai "latihan dalam brainstorming terstruktur." Logika diagram sebab akibat adalah bahwa seseorang tidak dapat bertindak sampai hubungan antara sebab dan akibat dari suatu masalah diketahui. Dengan begitu, diagram sebab akibat berupaya menunjukkan penyebab terkait sehingga tindakan dapat diambil berdasarkan akar masalah yang terpilih..

2.3. Failure Mode and Effect Analysis

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan untuk menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum mencapai konsumen (Stamatis, 1995). Dari definisi FMEA di atas, yang lebih mengacu pada kualitas, dapat disimpulkan bahwa FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut. Kegagalan yang dimaksudkan dalam definisi di atas merupakan suatu bahaya yang muncul dari suatu proses. Kegagalan dikelompokkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem.

FMEA adalah teknik penting yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan kegagalan yang diketahui atau potensial untuk meningkatkan keandalan dan keamanan sistem yang kompleks dan dimaksudkan untuk memberikan informasi untuk membuat keputusan manajemen risiko. Untuk menganalisa produk atau sistem tertentu, tim lintas fungsi harus dibentuk untuk melaksanakan FMEA terlebih dahulu. Langkah pertama dalam FMEA adalah mengidentifikasi semua kemungkinan mode kegagalan produk atau sistem dengan sesi brainstorming sistematis. Setelah itu, analisis kritis dilakukan pada mode kegagalan ini dengan mempertimbangkan faktor risiko yang diantaranya adalah probabilitas kejadian atau *occurrence* (O), tingkat keparahan atau *severity* (S) dan deteksi (D). Tujuan FMEA adalah memprioritaskan mode kegagalan produk atau sistem untuk menetapkan sumber daya yang terbatas ke item risiko yang paling serius. Dalam penelitian ini, hanya *severity* dan *occurrence* dari FMEA yang diadopsi untuk metode penelitian.

Tabel 2.1 Skala Penilaian Severity

Effect	Criteria: severity of effect	Rank
Hazardous	Failure is hazardous, and occurs without warning. It suspends operation of the system and/or involves noncompliance with government regulations	10
Serious	Failure involves hazardous outcomes and/or noncompliance with government regulations or standards	9
Extreme	Product is inoperable with loss of primary function. The system is inoperable	8
Major	Product performance is severely affected but functions. The system may not operate	7
Significant	Product performance is degraded. Comfort or convince functions may not operate	6
Moderate	Moderate effect on product performance. The product requires repair	5
Low	Small effect on product performance. The product does not require repair	4
Minor	Minor effect on product or system performance	3
Very minor	Very minor effect on product or system performance	2
None	No effect	1

(Sumber: Chang, K. H., & Cheng, C. H., 2010)

2.3.1. Severity

Severity merupakan rating atau tingkat yang mengacu pada seriusnya dampak dari suatu potensial *failure mode*. Dampak dari *rating* tersebut memiliki skala 1 sampai 10. Skala yang menjadi parameter penilaian mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Chang dan Cheng (2010), dimana angka 1 berarti tidak memiliki efek, angka 2 berarti memiliki efek yang sangat minor, angka 3 berarti memiliki efek yang minor, dan seterusnya hingga angka 10 menunjukkan sangat berbahaya (tabel 2.1).

2.3.2. Occurrence

Occurrence merupakan *rating* yang mengacu pada beberapa frekuensi terjadinya kegagalan. Nilai frekuensi kegagalan menunjukkan tingkat probabilitas kejadian suatu masalah yang terjadi akibat *potential cause*. *Rating* pada *occurrence* memiliki skala 1-10 dimana semakin besar *rating* menunjukkan semakin sering kegagalan tersebut terjadi. Skala parameter penilaian pada occurrence mengacu pada penelitian Chang dan Cheng (2010) (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Skala Penilaian Occurrence

Probability of failure	Possible failure rates	Rank
Extremely high: failure almost inevitable	≥ 1 in 2	10
Very high	1 in 3	9
Repeated failures	1 in 8	8
High	1 in 20	7
Moderately high	1 in 80	6
Moderate	1 in 400	5
Relatively low	1 in 2000	4
Low	1 in 15,000	3
Remote	1 in 150,000	2
Nearly impossible	≤ 1 in 1,500,000	1

(Sumber: Chang, K. H., & Cheng, C. H., 2010)

2.4. House of Risk

House of Risk (HOR) merupakan metode analisis risiko yang dikembangkan dengan mengadopsi kalkulasi dalam FMEA dan model korelasi dalam *House of Quality* (HOQ) (Pujawan, 2009). Model ini didasarkan pada gagasan bahwa manajemen risiko rantai pasok yang proaktif harus berusaha untuk fokus pada tindakan pencegahan, yaitu mengurangi kemungkinan terjadinya agen risiko. Dalam penerapannya, perlu untuk mengidentifikasi peristiwa risiko dan agen risiko yang terkait. Biasanya, satu agen risiko

dapat menginduksi lebih dari satu peristiwa risiko. Jika dalam FMEA penilaian risiko dilakukan melalui perhitungan RPN sebagai hasil kalkulasi dari tiga faktor, yaitu kemungkinan kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan dampak (*severity*), dan deteksi, pada model HOR yang dicari adalah nilai dari *Aggregate Risk Potential* (ARP) yang merupakan hasil kalkulasi antara probabilitas terjadinya agen risiko, tingkat keparahan dampak jika terjadi risiko, dan korelasi antara agen risiko peristiwa risiko.

Selanjutnya, model HOQ diadaptasi untuk menentukan agen risiko mana yang harus diberi prioritas untuk tindakan pencegahan. Peringkat ditentukan untuk masing-masing agen risiko berdasarkan besarnya nilai ARP yang didapatkan. Oleh karena itu, jika ada banyak agen risiko, perusahaan dapat memilih beberapa dari mereka yang dianggap memiliki potensi besar untuk menginduksi peristiwa risiko. Ada HOQ yang dimodifikasi: (1) HOR1 digunakan untuk menentukan agen risiko mana yang harus diberi prioritas untuk tindakan pencegahan. (2) HOR2 adalah memberi prioritas pada tindakan yang dianggap efektif tetapi dengan komitmen uang dan sumber daya yang wajar.

Tabel 2.3 Framework HOR Fase 1

Business processes	Risk event (E_i)	Risk agents (A_j)							Severity of risk event $i (S_i)$
		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	
Plan	E_1	R_{11}	R_{12}	R_{13}					S_1
	E_2	R_{21}	R_{22}						S_2
Source	E_3	R_{31}							S_3
	E_4	R_{41}							S_4
Make	E_5								S_5
	E_6								S_6
Deliver	E_7								S_7
	E_8								S_8
Return	E_9								S_9
Occurrence of agent j		O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7	
Aggregate risk potential j		ARP_1	ARP_2	ARP_3	ARP_4	ARP_5	ARP_6	ARP_7	
Priority rank of agent j									

(Sumber: Pujawan, 2005)

Dalam langkah perhitungan pertama menggambarkan dasar proses rantai pasok berdasarkan *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Alasan menggunakan metode SCOR karena metode ini bisa mengukur kinerja rantai pasok secara obyektif berdasarkan data-data yang ada serta bisa mengidentifikasi dimana perbaikan perlu dilakukan.

Adapun kekurangan dari metode ini implemantasinya membutuhkan usaha yang tidak sedikit untuk menggambarkan proses bisnis saat ini maupun mendefinisikan proses yang diinginkan.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengolahan data, meliputi analisis risiko yaitu menentukan tingkat *severity* dari kejadian risiko dan *occurrence* dari penyebab risiko yang kemudian dipetakan pada model HOR fase 1 (tabel 2.3). Dalam model tersebut kejadian risiko dan penyebab risiko dinilai korelasinya, dengan hasil akhir adalah nilai *aggregate risk potential* (ARP). Dari hasil tersebut, kemudian dirangking dengan menggunakan prinsip 80/20 dari diagram Pareto untuk menghasilkan agen risiko terpilih. Berikut adalah tahapan HOR fase 1:

1. Mengidentifikasi kejadian risiko yang mungkin terjadi pada setiap proses bisnis. Tahap ini dilakukan dengan pemetaan rantai pasok dan kemudian mengidentifikasi apa saja kesalahan yang mungkin muncul pada setiap proses.
2. Memperkirakan nilai dampak dari kejadian risiko. Dalam metode ini, skala yang digunakan mengacu pada *severity* dalam model FMEA yakni angka 1 - 10 dimana 10 menunjukkan dampak yang berbahaya dan 1 menunjukkan dampak yang tidak berbahaya. Tingkat keparahan dari kejadian risiko diletakkan di kolom sebelah kanan dari tabel dan dinyatakan sebagai (Si).
3. Mengidentifikasi sumber risiko dan menilai kemungkinan kejadian tiap sumber risiko. Dalam hal ini ditetapkan skala 1-10 dimana 1 artinya hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 artinya sering terjadi. Sumber risiko (*Risk agent*) ditempatkan ditaris atas tabel dan dihubungkan dengan probabilitas kejadian di baris bawah dengan notasi Oj.
4. Menilai hubungan matriks dengan berdasarkan keterkaitan antar agen risiko dan setiap kejadian risiko, pengisian dilakukan berdasarkan Rij (0, 1, 3, 9) dimana 0 menunjukkan tidak ada korelasi dan 1, 3, 9 menunjukkan berturut-turut rendah, sedang dan korelasi yang tinggi.
5. Menghitung *Aggregate Risk Potential* (ARP) yang ditentukan sebagai hasil dari kemungkinan kejadian dari sumber risiko dan kumpulan dampak penyebab dari setiap kejadian risiko yang disebabkan oleh sumber risiko seperti dalam persamaan diatas. Berikut adalah kalkulasi dari ARP:

$$\text{ARP} = \text{Oj} \sum \text{SiRij} \quad (1)$$

6. Membuat peringkat agen risiko berdasarkan ARP dari nilai terbesar ke nilai terkecil dan menaruh peringkat masing-masing agen risiko tersebut dibawah nilai ARP yang didapatkan.

Tabel 2.4 Framework HOR Fase 2

To be treated risk agent (A_j)	Preventive action (PA_k)					Aggregate risk potentials (ARP_j)
	PA ₁	PA ₂	PA ₃	PA ₄	PA ₅	
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	

(Sumber: Pujawan, 2005)

Selanjutnya HOR fase 2 (tabel 2.4) digunakan untuk menentukan tindakan / aksi mitigasi yang harus dilakukan, dengan mempertimbangkan efektivitas berdasarkan tingkat kesulitan dan tingkat efektivitas dalam menerapkan tindakan mitigasi tersebut. Berikut adalah langkah-langkah dalam HOR fase 2:

1. Memilih sejumlah agen risiko dengan prioritas tinggi dengan menggunakan diagram pareto dari ARP_j , dan menjadikan hasil tersebut sebagai input pada HOR fase 2. Hasil seleksi akan ditempatkan dalam “*What*” di bagian tabel sebelah kiri dari HOR fase 2 seperti digambarkan dalam tabel 2.4.
2. Mengidentifikasi pertimbangan tindakan yang relevan untuk pencegahan agen risiko. Satu agen risiko dapat diselesaikan dengan lebih dari satu tindakan dan satu tindakan bisa secara serempak mengurangi kemungkinan kejadian lebih dari satu agen risiko. Tindakan mitigasi ini diletakkan ditaris atas sebagai ‘*How*’ pada HOR fase 2.
3. Menentukan hubungan antar masing-masing tindakan pencegahan dan masing-masing agen risiko berdasarkan notasi Ejk (0, 1, 3, 9) yang menunjukkan bahwa 0 tidak ada korelasi, 1 berarti rendah, 3 berarti sedang dan 9 berarti tingginya korelasi antar tindakan k dan sumber j . Hubungan ini (Ejk) dapat dipertimbangkan sebagai tingkat dari keberhasilan tindakan k dalam mengurangi kemungkinan munculnya agen risiko.
4. Menghitung total efektivitas dari tiap tindakan dengan rumus sebagai berikut:

$$TE = \sum ARP_j E_{jk} \forall k \quad (2)$$

5. Memperkirakan tingkat derajat kesulitan dalam melakukan masing-masing tindakan dengan notasi Dk (3,4,5) dan meletakkan nilai-nilai itu berturut-turut pada baris bawah total efektif. Tingkat kesulitan yang ditunjukkan dengan skala tersebut mencerminkan dana dan sumber daya lain yang diperlukan dalam melakukan tindakan tersebut. Dengan begitu nilai 3 diberikan untuk dana atau usaha yang kecil, 4 untuk sedang, dan 5 untuk dana atau usaha yang besar.
6. Menghitung tingkat efektivitas terhadap tingkat kesulitan dengan rumus sebagai berikut:

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (3)$$

7. Memeringkatkan prioritas masing-masing tindakan mitigasi (R_k) menggunakan diagram pareto.

BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai profil perusahaan tempat diambilnya data untuk studi kasus, serta proses pengumpulan dan pengolahan data penelitian mengenai analisis risiko rantai pasok serta rancangan mitigasi dari risiko tersebut dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR).

3.1 Profil Perusahaan

PT. Widodo Makmur Perkasa (WMP) mempunyai visi yaitu “*Menjadi perusahaan terbesar di Asia Tenggara dalam penyediaan pangan dan papan*”. Misi perusahaan ini diantaranya adalah:

- Menjadi jembatan kesejahteraan petani dan peternak
- Menyiapkan pasokan daging dan produk turunannya
- Menyiapkan ketersediaan pangan nasional
- Memiliki SDM yang handal dan sejahtera.

Salah satu usaha yang dijalankan untuk dapat mencapai visi yang dikehendaki yaitu dengan pengembangan usaha penggemukan sapi potong dengan meningkatkan produktivitas ternak dan produksi pakan yang berkualitas sehingga mampu bersaing di pasar terbuka guna pemenuhan daging sapi yang berkualitas sehingga mampu menyediakan makanan bergizi bagi bangsa Indonesia. Hingga saat ini, PT WMP sudah memiliki beberapa peternakan besar dan tersebar diberbagai lokasi seperti yang terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kandang Sapi Milik PT WMP

Lokasi	Luas	Populasi
Cianjur Farm	140 Hektar	22.000-88.000 / tahun
Cileungsi Farm	6 Hektar	6.000-18.000 / tahun
Klaten Farm	6 Hektar	3.000-9.000 / tahun

PT WMP merupakan perusahaan peternakan sapi potong yang memiliki populasi sapi terbanyak saat ini di Jawa Barat. Perusahaan ini berlokasi di Kampung Cinangsi Rt 04/01 Desa Cinangsi, Kecamatan Cikalang Kulon, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa

Barat dengan luas lahan seluruhnya sekitar 140 hektar (ha) pada lahan yang berelief sedang. Lahan tersebut digunakan untuk perkantoran, tempat tinggal pekerja, lahan hijauan pakan ternak, gudang pakan hijauan kering, gudang konsentrat (*feedmill*), Rumah Potong Hewan (RPH), kandang penggemukan, kandang karantina, kandang khusus (hamil dan menyusui), dan kandang umum. Gambar kandang sapi PT WMP di Cianjur dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kandang Sapi milik PT WMP

(Sumber: dokumen perusahaan)

3.2. Tahapan Pengumpulan Data HOR Fase 1

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan obsevasi secara langsung dan wawancara dan diskusi dengan manajer terkait di perusahaan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada tempat studi kasus penelitian yakni kandang Cianjur, PT Widodo Makmur Perkasa. Wawancara dan diskusi dilakukan dengan narasumber sebagai berikut:

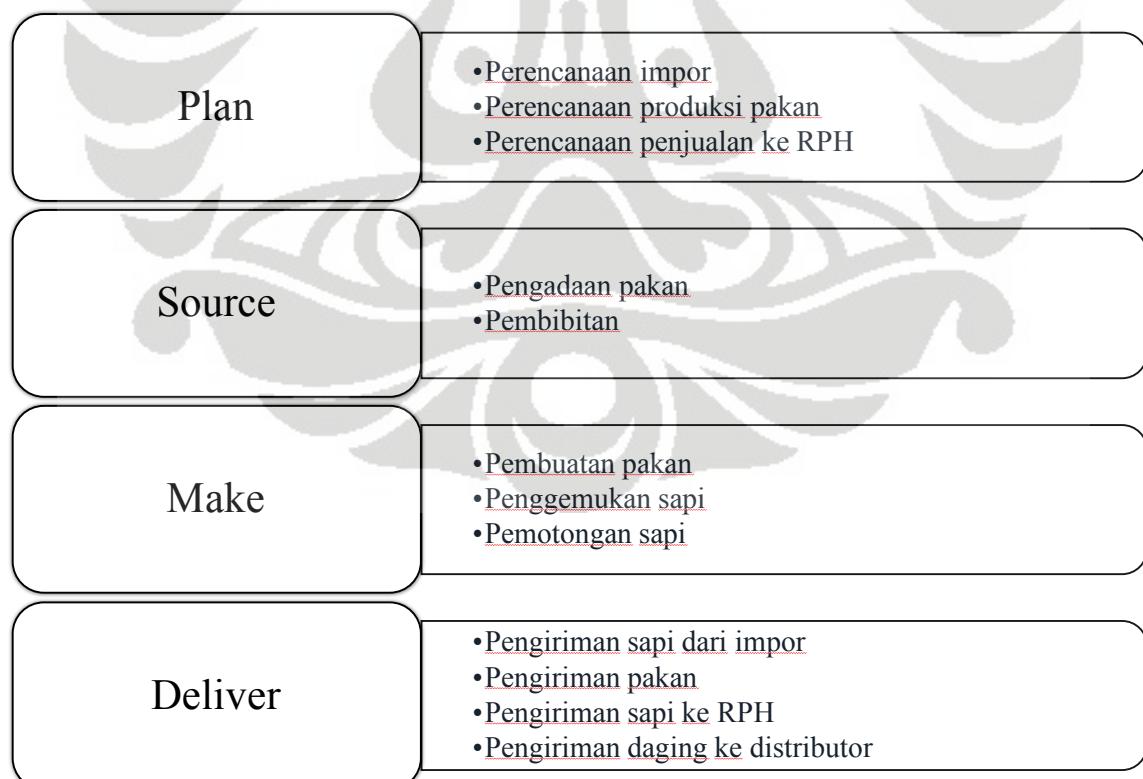
Tabel 3.2 Daftar Responden Penelitian

Responden	Jabatan	Lama Bekerja
Restu Padmonobo	Manajer Feedmill (Pakan)	4 Tahun
Khoirul Murtado	Senior Manajer R & D	6 Tahun
Bertha Yudistira	Manajer Kandang (Farm)	9 Tahun
Mukhlis Agung Hidayat	Manajer Rumah Potong Hewan (RPH)	3 Tahun

Dari hasil wawancara dan diskusi awal dengan beberapa narasumber tersebut, didapatkan beberapa masalah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Dari permasalahan yang telah diidentifikasi, selanjutnya dibuat model *House of Risk* yang akan menjadi metode untuk pengambilan dan pengolahan data.

3.2.1. Pemetaan Rantai Pasok

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah pemetaan aktivitas rantai pasok. Pemetaan aktivitas rantai pasok hasil ternak sapi didapatkan dengan cara observasi, arsip perusahaan, dan diskusi dengan manajer-manajer terkait. Setelah itu aktivitas rantai pasok dipetakan dengan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) agar lebih mudah diklasifikasikannya. Langkah yang digunakan adalah mengadopsi level pertama dari metode SCOR yakni pembagian unsur proses seperti *plan* atau proses perencanaan rantai pasok, *source* atau proses pengadaan produk, *make* atau proses pembuatan produk, *deliver* atau proses pengiriman produk, dan *return* atau proses pengembalian produk. Pemetaan aktivitas rantai pasok pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pemetaan Rantai Pasok Perusahaan

Pemetaan aktivitas rantai pasok dibagi berdasarkan tahapan pada metode SCOR. Diantaranya adalah perencanaan rantai pasok yang memiliki 3 subproses, pengadaan produk yang memiliki 2 subproses, pembuatan atau proses produksi yang terdiri atas 3 subproses, dan pengiriman produk yang terdiri atas 4 subproses.

3.2.2. Penentuan dan Penilaian *Risk Events*

Pada *Risk events* merupakan kejadian-kejadian risiko yang berpotensi terjadi dari setiap subproses. *Risk events* didapatkan dari data historis perusahaan, beberapa literatur, dan juga hasil wawancara dengan manajer-manajer yang terkait dengan menanyakan “*what can go wrong?*” dari masing-masing subproses. Literatur yang digunakan adalah penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan metode dan topik serupa (Pujawan, 2009), (Geraldine, 2007), (Surahman, 2015), (Krismiyanto 2016).

Tabel 3.3 Penentuan *Risk Events*

Major Process	Sub-process	Risk Events
Plan	Perencanaan impor	Mengimpor pada saat harga tinggi
	Perencanaan produksi pakan	Tidak mampu memenuhi kebutuhan
	Perencanaan penjualan ke RPH	Tidak mampu memenuhi permintaan
Source	Pengadaan pakan	Kesalahan kontrol kualitas
		Kesulitan mendapatkan bahan baku
	Pembibitan	Gangguan saat melahirkan
		Kegagalan perkawinan
		Penyakit bawaan lahir
Make	Penggemukan sapi	Sapi mati
		Sapi sakit/ terluka
		Mahalnya biaya perawatan sapi
	Pemotongan sapi	Kapasitas produksi tidak sesuai demand
		Kerusakan alat pemotongan
		Mahalnya biaya pendinginan untuk penyimpanan
Deliver	Pembuatan pakan	Kerusakan alat produksi
	Pengiriman pakan	Keterbatasan armada pengiriman
	Pengiriman dari impor	Biaya transportasi mahal
		Penyusutan bobot badan
		Kematian saat impor sapi hidup
		Gangguan/sakit pada sapi
	Pengiriman sapi hidup ke RPH	Biaya transportasi mahal
		Kematian saat pengiriman sapi hidup
		Gangguan pada sapi (luka, dehidrasi)
		Jumlah truk dengan pendingin terbatas
		Penyusutan berat badan
	Pengiriman daging ke distributor	Penurunan kualitas daging
		Penyusutan volume daging
		Daging rusak/basi

Seperti yang terlihat pada tabel 3.3, terdapat 28 kejadian risiko yang menjadi acuan untuk penilaian *severity* atau tingkat keparahan jika risiko tersebut terjadi. Masing-masing subproses memiliki minimal satu risk events dan tiap *risk events* mungkin memiliki kemiripan antar subproses yang berbeda namun tetap menjadi kejadian risiko yang terpisah.

Selanjutnya, setiap *risk events* diberikan kode E1 hingga E28. Pengisian *severity* juga dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada manajer yang berkaitan. Skala *severity* pada setiap *risk events* adalah 1-10, dimana angka 1 menunjukkan risiko tersebut hampir tidak memiliki dampak yang signifikan, sedangkan jika semakin mendekati angka 10 maka risiko tersebut semakin berbahaya dan berdampak buruk besar apabila terjadi. Hasil pengisian *severity* pada *risk events* dapat dilihat pada tabel 3.4.

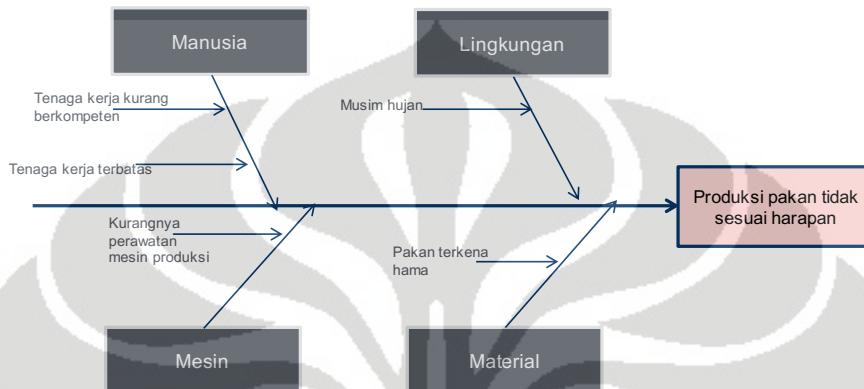
Tabel 3.4 Severity dari Risk Events

Major Process	Sub-process	Risk Events	Severity	Code
Plan	Perencanaan impor	Mengimpor pada saat harga tinggi	8	E1
	Perencanaan produksi pakan	Tidak mampu memenuhi kebutuhan	3	E2
	Perencanaan penjualan ke RPH	Tidak mampu memenuhi permintaan	3	E3
source	Pengadaan pakan	Kesalahan kontrol kualitas	9	E4
		Kesulitan mendapatkan bahan baku	9	E5
	Pembibitan	Gangguan saat melahirkan	6	E6
		Kegagalan perkawinan	6	E7
		Penyakit bawaan lahir	1	E8
make	Penggemukan sapi	Sapi mati	2	E9
		Sapi sakit/ terluka	3	E10
		Mahalnya biaya perawatan sapi	8	E11
	Pemotongan sapi	Kapasitas produksi tidak sesuai demand	6	E12
		Kerusakan alat pemotongan	6	E13
		Mahalnya biaya pendinginan untuk penyimpanan	9	E14
	Pembuatan pakan	Kerusakan alat produksi	10	E15
deliver	Pengiriman pakan	Keterbatasan armada pengiriman	4	E16
	Pengiriman dari impor	Biaya transportasi mahal	3	E17
		Penyusutan bobot badan	7	E18
		Kematian saat impor sapi hidup	3	E19
		Gangguan/sakit pada sapi	3	E20
	Pengiriman sapi hidup ke RPH	Biaya transportasi mahal	8	E21
		Kematian saat pengiriman sapi hidup	4	E22
		Gangguan pada sapi (luka, dehidrasi)	5	E23
		Jumlah truk dengan pendingin terbatas	5	E24
		Penyusutan berat badan	3	E25
	Pengiriman daging ke distributor	Penurunan kualitas daging	8	E26
		Penyusutan volume daging	2	E27
		Daging rusak/basi	1	E28

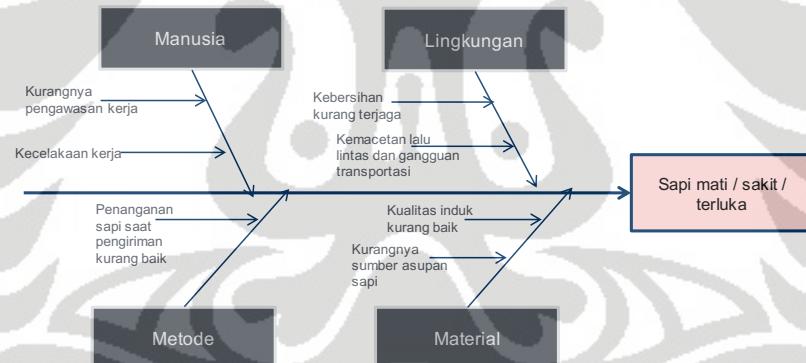
3.2.3. Penentuan dan Penilaian *Risk Agents*

Untuk menentukan agen atau penyebab risiko, beberapa agen risiko diambil dari hasil diskusi dengan pihak perusahaan. Namun, peneliti mencari beberapa agen risiko tambahan yang mungkin tidak termasuk dalam daftar yang dimiliki perusahaan dengan

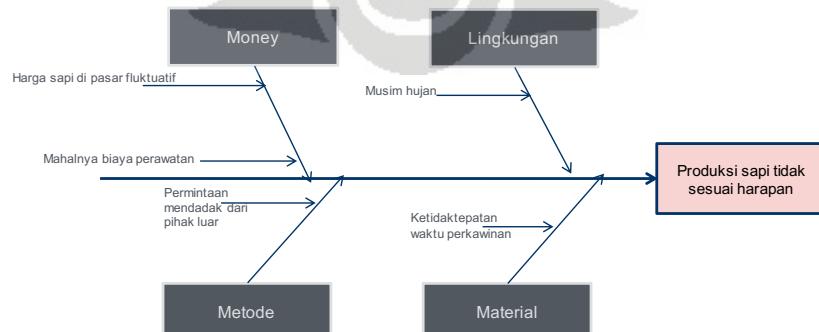
bantuan metode diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat digunakan untuk mencari tahu masalah-masalah dari tiga fokus risiko utama. Diantaranya adalah produksi pakan, Kondisi sapi yang tidak sesuai karena masalah di kandang dan proses pengiriman, dan Produksi sapi yang tidak sesuai harapan. Ketiga diagram sebab akibat tersebut dapat dilihat pada gambar 3.3, 3.4, dan 3.5.



Gambar 3.3 Diagram Sebab Akibat Proses Produksi Pakan



Gambar 3.4 Diagram Sebab Akibat pada Kandang dan Pengiriman Sapi



Gambar 3.5 Diagram Sebab Akibat dalam Proses Produksi Hasil Ternak

Dari bantuan diagram sebab akibat, didapatkan 22 agen atau penyebab risiko yang menjadi acuan untuk penilaian *occurrence*. Masing-masing agen risiko tersebut diberikan kode A1 hingga A22. Satu agen risiko dapat berhubungan dengan lebih dari kejadian risiko. Sehingga nantinya dapat terlihat *risk agent* memiliki korelasi dengan beberapa *risk event*. Sama seperti pengisian *severity*, pengisian *occurrence* atau tingkat frekuensi terjadinya risiko mengacu pada skala 1-10, dimana angka 1 menunjukkan risiko tersebut hampir tidak pernah terjadi, sedangkan jika semakin mendekati angka 10 maka risiko tersebut semakin sering terjadi. Penilaian dilakukan oleh pihak perusahaan berdasarkan data historis dan pengalaman. Hasil pengisian *occurrence* pada *risk agents* dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Occurrence dari Risk Agents

Risk Agents	Occurrence	Code
Kesalahan dalam proyeksi	6	A1
Permintaan mendadak dari client	8	A2
Tenaga kerja kurang berkompeten	2	A3
Tenaga kerja terbatas	2	A4
Minimnya pengawasan kerja	2	A5
Kurangnya evaluasi prosedur kerja	4	A6
Fluktuasi harga sapi	6	A7
Kualitas induk kurang baik	7	A8
Ketidaktepatan waktu perkawinan	7	A9
Pemeliharaan sapi membutuhkan waktu yang lama	7	A10
Musim hujan	7	A11
Terdapat hama pada pakan	2	A12
Kurangnya maintenance pada mesin	7	A13
Mesin pendingin tidak bekerja dengan baik	4	A14
Kecelakaan kerja	2	A15
Penanganan saat pengiriman kurang baik	3	A16
Gangguan transportasi	3	A17
Pasokan listrik terganggu	6	A18
Terbatasnya kapasitas angkut	2	A19
Sapi dehidrasi	2	A20
Kebersihan kandang kurang terjaga	10	A21
Kemacetan lalu lintas	8	A22

3.3. Pengolahan *House of Risk* Fase 1

HOR fase 1 dilakukan untuk mencari tahu prioritas agen risiko yang memiliki peringkat paling tinggi dari *Aggregate Risk Potential* (ARP). Tahap pertama dalam pengolahan HOR fase 1 adalah membuat diagram korelasi antara *risk events* dengan *risk agents* sejumlah banyaknya masing-masing menggunakan spreadsheet di *Micosoft Excel* seperti yang terlihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 HOR 1 Tahap 1

Business Processes	Risk Events	Risk Agents														Severity of event i
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Plan																
source																
make																
deliver																
Occurrence of agent j																

Setelah membuat diagram korelasi untuk HOR fase 1, angka *severity* dan *occurrence* dimasukkan beserta kode masing-masing *risk event* dan *risk agent* seperti yang terlihat pada tabel 3.7. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 3.4 untuk *severity* dan 3.5 untuk *occurrence*.

Tahap selanjutnya adalah mengisi penilaian korelasi pada setiap kolom untuk hubungan *risk event* dan *risk agent*. Penilaian dilakukan dengan berdiskusi bersama dengan 4 orang manajer yang menjadi narasumber dalam penelitian ini. Parameter yang digunakan dalam mengisi korelasi pada model adalah $R_{ij} \{0, 1, 3, 9\}$ dimana angka 0 menunjukkan tidak ada korelasi atau hubungan antar *risk event* dan *risk agent*, angka 1 menunjukkan adanya korelasi namun kecil, angka 3 untuk korelasi yang sedang, dan angka 9 untuk hubungan yang kuat. Satu kejadian risiko minimal harus memiliki korelasi

dengan satu agen risiko dan sangat memungkinkan terdapat lebih dari satu agen risiko. Penilaian korelasi pada HOR fase 1 dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.7 HOR 1 Tahap 2

Business Processes	Risk Events	Risk Agents																				Severity of event i	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
Plan	E1																						8
	E2																						3
	E3																						3
source	E4																						9
	E5																						9
	E6																						6
	E7																						6
	E8																						1
make	E9																						2
	E10																						3
	E11																						8
	E12																						6
	E13																						6
	E14																						9
	E15																						10
deliver	E16																						4
	E17																						3
	E18																						7
	E19																						3
	E20																						3
	E21																						8
	E22																						4
	E23																						5
	E24																						5
	E25																						3
	E26																						8
	E27																						2
	E28																						1
Occurrence of agent j		6	8	2	2	2	4	6	7	7	7	2	7	4	2	3	3	6	2	2	10	8	

Tabel 3.8 HOR 1 Tahap 3

Business Processes	Risk Events	Risk Agents																				Severity of event i	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
Plan	E1	3						9															8
	E2	9	3																				3
	E3	9	3					1															3
source	E4		3		9	9									3			3					9
	E5	3								9							9						9
	E6							3	3		1	1										3	6
	E7		9	3	3			3	9		1								3	1		6	
	E8							9	3													1	1
make	E9		3	3	9						1	3								3	9		2
	E10		3	3	9						1	3							3	9		3	
	E11	3						3		3		1						1	1	3		8	
	E12	3			1													3				6	
	E13										9						3					6	
	E14	1															3					9	
	E15										9						9					10	
deliver	E16		9																9				4
	E17									1										3		3	
	E18											9	3				3	3				7	
	E19											9	3				3	1				3	
	E20											9					3	3				3	
	E21	1								1										3		8	
	E22		1									9	3				3	1				4	
	E23		1									9					3	3				5	
	E24		3																			5	
	E25		1	1															3			3	
	E26		1		1	1						1		9	9							8	
	E27																					2	
	E28		1									9	9									1	
Occurrence of agent j		6	8	2	2	2	4	6	7	7	7	2	7	4	2	3	3	6	2	2	10	8	

Setelah didapatkan nilai korelasi antara *risk events* dan *risk agents*, dapat dilakukan kalkulasi ARP. ARP diperoleh dari hasil perkalian probabilitas (O_j) sumber risiko dan jumlah hasil perkalian antara korelasi (R_{ij}) dengan dampak kerusakan (S_i) dari penyebab risiko jika terjadi. Sebagai contoh, Hasil ARP1 pada tabel 3.8 didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{ARP1} = 6 \times \sum [9(3+3) + 3(8+9+8+6) + 1(9)] = 936$$

Kalkulasi tersebut dilakukan pada masing-masing agen risiko untuk mendapatkan 22 nilai ARP. ARP selanjutnya akan digunakan untuk menentukan prioritas sumber risiko mana yang perlu dibuat rancangan strategi untuk dimitigasi berdasarkan peringkat dari nilai ARP tertinggi hingga terendah.

Tabel 3.9 HOR 1 Tahap 4

Business Processes	Risk Events	Risk Agents																				Severity of event i			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22		
Plan	E1	3						9																8	
	E2	9	3																					3	
	E3	9	3					1																3	
source	E4		3		9	9											3		3					9	
	E5	3														9								9	
	E6									3	3		1	1									3	6	
	E7		9	3	3					3	9			1							3	1		6	
	E8									9	3												1	1	
	E9		3	3	9										1	3							3	9	2
make	E10		3	3	9										1	3							3	9	3
	E11	3								3		3		1						1	1	3		8	
	E12	3			1															3				6	
	E13														9				3					6	
	E14	1																	3					9	
	E15														9			9						10	
deliver	E16	9																	9					4	
	E17										1												3	3	
	E18															9	3			3	3			7	
	E19														9	3			3	1	3				
	E20															9				3	3	3		3	
	E21	1										1											3	8	
	E22		1													9	3			3	1	4			
	E23		1													9				3	3	5			
	E24	3																						5	
	E25		1	1																3				3	
	E26	1		1	1										1		9	9						8	
	E27																							2	
	E28		1														9	9						1	
Occurrence of agent j		6	8	2	2	2	4	6	7	7	7	7	2	7	4	2	3	3	6	2	2	10	8		
Aggregate risk potential		936	616	234	84	304	356	450	483	525	168	910	140	1008	324	126	792	306	1128	72	232	940	680	10814	
Priority rank of agent j		4	8	16	21	15	12	11	10	9	18	5	19	2	13	20	6	14	1	22	17	3	7		

Tabel 3.9 menunjukkan hasil dari HOR fase 1 yang berisi tentang peringkat nilai ARP dari masing-masing agen risiko setelah dilakukan kalkulasi dari ARP dan diurutkan menggunakan fungsi pada *Ms Excel*. Dari peringkat ARP yang terlihat pada tabel 3.10, dapat dilihat terdapat 11 agen risiko yang termasuk dalam 80% ARP. Diantaranya adalah agen risiko A18, A13, A21, A1, A11, A16, A22, A2, A9, A8, dan A7.

Tabel 3.10 Peringkat *Risk Agents* Berdasarkan ARP

Code	Risk Agents	ARP	Persentase	Kumulatif
A18	Pasokan listrik terganggu	1128	10%	10%
A13	Kurangnya maintenance pada mesin	1008	9%	20%
A21	Kebersihan kandang kurang terjaga	940	9%	28%
A1	Kesalahan dalam proyeksi	936	9%	37%
A11	Musim hujan	910	8%	46%
A16	Penanganan saat pengiriman kurang baik	792	7%	53%
A22	Kemacetan lalu lintas	680	6%	59%
A2	Permintaan mendadak dari client	616	6%	65%
A9	Ketidakakuratan waktu perkawinan	525	5%	70%
A8	Kualitas induk kurang baik	483	4%	74%
A7	Fluktuasi harga sapi	450	4%	78%
A6	Kurangnya evaluasi prosedur kerja	356	3%	82%
A14	Mesin pendingin tidak bekerja dengan baik	324	3%	85%
A17	Gangguan transportasi	306	3%	87%
A5	Minimnya pengawasan kerja	304	3%	90%
A3	Tenaga kerja kurang berkompeten	234	2%	92%
A20	Sapi dehidrasi	232	2%	95%
A10	Pemeliharaan sapi membutuhkan waktu yang lama	168	2%	96%
A12	Terdapat hama pada pakan	140	1%	97%
A15	Kecelakaan kerja	126	1%	99%
A4	Tenaga kerja terbatas	84	1%	99%
A19	Terbatasnya kapasitas angkut	72	1%	100%

3.4. Pengolahan *House of Risk* Fase 2

Pengolahan data dari House of Risk fase 2 bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan tindakan proaktif yang harus dilakukan perusahaan untuk mencapai upaya yang efektif dari segi sumber daya dan keuangan sehingga dapat meminimalisir terjadinya risiko. Tahap sebelum memulai pengolahan HOR fase 2 adalah membuat rancangan strategi tindakan atau aksi mitigasi dari 11 agen risiko hasil dari kalkulasi pada HOR fase 1. Rancangan strategi tersebut didapatkan dari diskusi dengan pihak perusahaan dengan mengidentifikasi dan mencari tahu cara yang relevan untuk mencegah agen risiko yang ada. Satu agen risiko dapat diatasi dengan lebih dari satu tindakan mitigasi dan satu tindakan secara bersamaan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya lebih dari satu agen risiko. Pada penelitian ini, terdapat 6 tindakan mitigasi yang diajukan untuk mengatasi 11 agen risiko. Rancangan tindakan mitigasi risiko tersebut diantaranya adalah:

1. Penyediaan cadangan listrik
2. Perlu adanya *preventive maintenance* rutin pada mesin
3. Membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) baru penjagaan kebersihan
4. Menerapkan metode *forecasting* untuk permintaan produk
5. Melakukan strategi pengiriman untuk menjaga kenyamanan sapi

6. Pengecekan kesehatan induk.

Penjelasan lebih rinci dari masing-masing tindakan tersebut akan dibahas pada bab selanjutnya beserta hasil dari HOR fase 2.

Tabel 3.11 HOR 2 Tahap 1

Code	Description of risk agents (Aj)	Penyediaan cadangan listrik	Perlu adanya PM rutin	SOP baru untuk penjagaan kebersihan	Menerapkan teknik forecasting	Melakukan strategi pengiriman	Pengecekan kesehatan induk	ARP
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A18	Pasokan listrik terganggu							1128
A13	Kurangnya maintenance pada mesin							1008
A21	Kebersihan kandang kurang terjaga							940
A1	Kesalahan dalam proyeksi							936
A11	Musim hujan							910
A16	Penanganan saat pengiriman kurang baik							792
A22	Kemacetan lalu lintas							680
A2	Permintaan mendadak dari client							616
A9	Ketidakterpenuhan waktu perkawinan							525
A8	Kualitas induk kurang baik							483
A7	Fluktuasi harga sapi							450
Total effectiveness of proactive action k (TEK)								
Difficulty of performing action k (Dk)								
Effectiveness to difficulty ratio of action k (ETDk)								
Rank of proactive action k (Rk)								

Tahap pertama adalah membuat diagram korelasi untuk HOR fase 2 yang merupakan hubungan antara agen risiko dengan tindakan mitigasi yang diajukan (tabel 3.11). Tabel diagram dibuat seperti pada HOR fase 1, dimana ARP dimasukkan sebagai nilai milik agen risiko dan ditaruh pada bagian kanan diagram. Namun, untuk tindakan mitigasi pada saat ini belum memiliki nilai yang diberikan seperti pada *risk agents* di HOR fase 1.

Tabel 3.12 HOR 2 Tahap 2

Code	Description of risk agents (Aj)	Penyediaan cadangan listrik	Perlu adanya PM rutin	SOP baru untuk penjagaan kebersihan	Menerapkan teknik forecasting	Melakukan strategi pengiriman	Pengecekan kesehatan induk	ARP
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A18	Pasokan listrik terganggu	9						1128
A13	Kurangnya maintenance pada mesin		9					1008
A21	Kebersihan kandang kurang terjaga			9				940
A1	Kesalahan dalam proyeksi				9			936
A11	Musim hujan			3				910
A16	Penanganan saat pengiriman kurang baik					9		792
A22	Kemacetan lalu lintas					3		680
A2	Permintaan mendadak dari client				3			616
A9	Ketidakterpenuhan waktu perkawinan						3	525
A8	Kualitas induk kurang baik						9	483
A7	Fluktuasi harga sapi				1			450
Total effectiveness of proactive action k (TEK)								
Difficulty of performing action k (Dk)								
Effectiveness to difficulty ratio of action k (ETDk)								
Rank of proactive action k (Rk)								

Tahap selanjutnya adalah mengisi penilaian korelasi pada setiap kolom untuk hubungan *risk agent* dan *proactive action*. Cara penilaian dilakukan seperti diagram

korelasi pada HOR fase 1 yaitu dengan berdiskusi dengan manajer yang menjadi narasumber dalam penelitian ini untuk mengisi korelasi pada model dengan mengacu pada Rij $\{0, 1, 3, 9\}$, dimana angka 0 menunjukkan tidak ada korelasi atau hubungan antar *risk event* dan *risk agent*, angka 1 menunjukkan adanya korelasi namun kecil, angka 3 untuk korelasi yang sedang, dan angka 9 untuk hubungan yang kuat. Hasil dari penilaian korelasi dapat dilihat pada tabel 3.12.

Setelah didapatkan nilai korelasi antara *risk agents* dan *proactive action*, dapat dilakukan kalkulasi untuk *Total Effectiveness* (TEk) dari *proactive action*. TEk diperoleh dari hasil perkalian antara korelasi (Ejk) dengan ARP milik agen risiko. Sebagai contoh kalkulasi, TEk didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$TEk_1 = 9 \times 1.128 = 10.152$$

$$TEk_2 = 9 \times 1.008 = 9.072$$

$$TEk_3 = (9 \times 940) + (3 \times 910) = 11.190$$

$$TEk_4 = (9 \times 936) + (3 \times 616) + (3 \times 450) = 11.622$$

$$TEk_5 = (9 \times 792) + (9 \times 680) = 9.168$$

$$TEk_6 = (3 \times 525) + (9 \times 483) = 5.922$$

Disamping itu, setiap *proactive action* juga dinilai dengan *Difficulty of Performing Action* (Dk) dan menempatkan nilai-nilai tersebut berturut-turut di bawah TEk. Dk atau tingkat kesulitan diisi dengan skala yang mencerminkan usaha, dana, atau sumber daya lain yang dibutuhkan dalam melakukan tindakan mitigasi. Kesulitan setiap tindakan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori. Diantaranya adalah rendah dengan skor 3, sedang dengan skor 4, dan tinggi dengan skor 5 (tabel 3.13).

Tabel 3.13 HOR 2 Tahap 3

Code	Description of risk agents (Aj)	Penyediaan cadangan listrik	Perlu adanya PM rutin	SOP baru untuk penjagaan kebersihan	Menerapkan teknik forecasting	Melakukan strategi pengiriman	Pengecekan kesehatan induk	ARP
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A18	Pasokan listrik terganggu	9						1128
A13	Kurangnya maintenance pada mesin		9					1008
A21	Kebersihan kandang kurang terjaga			9				940
A1	Kesalahan dalam proyeksi				9			936
A11	Musim hujan			3				910
A16	Penanganan saat pengiriman kurang baik					9		792
A22	Kemacetan lalu lintas					3		680
A2	Permintaan mendadak dari client				3			616
A9	Ketidakakuratan waktu perkawinan						3	525
A8	Kualitas induk kurang baik						9	483
A7	Fluktuasi harga sapi				3			450
Total effectiveness of proactive action k (TEk)		10152	9072	11190	11622	9168	5922	
Difficulty of performing action k (Dk)		5	4	4	3	3	3	
Effectiveness to difficulty ratio of action k (ETDk)								
Rank of proactive action k (Rk)								

Tahap selanjutnya adalah mencari nilai *Effectiveness to Difficulty Ratio* (ETDk) dari tindakan mitigasi. ETDk digunakan untuk mencari prioritas dari tindakan mitigasi risiko berdasarkan nilai efektivitas terhadap tingkat kesulitan. Semakin tinggi rasio ETDk, maka tindakan mitigasi tersebut akan semakin efektif dari segi biaya, usaha, dan sumber daya lainnya (tabel 3.14). ETDk merupakan pembagian TEk dengan Dk. Masing-masing ETDk didapatkan dengan cara:

$$PA1 = 10.152 / 5 = 2.030,4$$

$$PA2 = 9.072 / 4 = 2.268$$

$$PA3 = 11.190 / 4 = 2.797,5$$

$$PA4 = 11.622 / 3 = 3.874$$

$$PA5 = 9.168 / 3 = 3.056$$

$$PA6 = 5.922 / 3 = 1.947$$

Setelah mendapatkan semua nilai ETDk, selanjutnya dapat diperingkatkan nilai tertinggi hingga terendahnya.

Tabel 3.14 HOR 2 Tahap 4

Code	Description of risk agents (Aj)	Penyediaan cadangan	Perlu adanya	SOP baru untuk	Menerapkan teknik	Melakukan strategi	Pengecekan	ARP
		listrik	PM rutin	penjagaan kebersihan	forecasting	pengiriman	kesehatan induk	
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A18	Pasokan listrik terganggu	9						1128
A13	Kurangnya maintenance pada mesin		9					1008
A21	Kebersihan kandang kurang terjaga			9				940
A1	Kesalahan dalam proyeksi				9			936
A11	Musim hujan			3				910
A16	Penanganan saat pengiriman kurang baik					9		792
A22	Kemacetan lalu lintas					3		680
A2	Permintaan mendadak dari client				3			616
A9	Ketidakpastian waktu perkawinan						3	525
A8	Kualitas induk kurang baik						9	483
A7	Fluktuasi harga sapi				3			450
Total effectiveness of proactive action k (TEk)		10152	9072	11190	11622	9168	5922	
Difficulty of performing action k (Dk)		5	4	4	3	3	3	
Effectiveness to difficulty ratio of action k (ETDk)		2030,4	2268	2797,5	3874	3056	1974	
Rank of proactive action k (Rk)		5	4	3	1	2	6	

Dari pengolahan HOR fase 2, didapat urutan prioritas untuk masing-masing tindakan mitigasi. Dengan menggunakan prinsip pareto, *proactive action* yang memiliki persentase kumulatif dari ETDk sebesar 80% merupakan *proactive action* yang menjadi tindakan mitigasi risiko yang lebih diutamakan untuk dilakukan. Dari tabel 3.15, terdapat empat *proactive action* yang diusulkan. Diantaranya adalah:

- Menerapkan metode *forecasting* dalam perencanaan (PA4)
- Melakukan strategi pengiriman untuk menjaga kenyamanan sapi (PA5)
- SOP baru untuk penjagaan kebersihan kandang (PA3)

- Perlu adanya *Preventive Maintenance* rutin pada mesin (PA2)

Tabel 3.15 Peringkat ETdk Hasil HOR 2

PA	ETDk	Persentase	Kumulatif
Menerapkan teknik forecasting	3874	24%	24%
Membuat SOP penjagaan kebersihan	3056	19%	43%
Perlu adanya PM rutin	2797,5	17%	61%
Melakukan strategi pengiriman	2268	14%	75%
Penyediaan cadangan listrik	2030,4	13%	88%
Pengecekan kesehatan induk	1974	12%	100%



BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisis dan pembahasan berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengambilan dan pengolahan data. Pada tahap analisis dari hasil HOR fase 1, dilakukan pembahasan dari masing-masing kejadian risiko, agen risiko dan ARP. Selanjutnya dilakukan analisis pada HOR fase 2 yang terdiri dari penilaian tingkat kesulitan untuk penerapan tindakan mitigasi dan penilaian tingkat efektivitas dari masing-masing tindakan mitigasi.

4.1. Analisis HOR Fase 1

4.1.1. Analisis Pemetaan Rantai Pasok

Pada rantai pasok di peternakan PT Widodo Makmur Perkasa (WMP), terdapat tiga jenis aktivitas yang terlibat didalam ruang lingkup SCOR. Yang pertama adalah proses pengadaan dan produksi pakan. Kedua adalah pembibitan dan penggemukan sapi. Dan ketiga adalah proses pengiriman dari impor dan ke tahap selanjutnya (pemotongan dan penjualan ke pedagang kecil). Tahapan dari hulu hingga hilir prosesnya dimulai dari impor sapi. Impor dilakukan dari Australia berupa sapi siap digemukkan dan dikembangbiakan. PT WMP selain memiliki peternakan juga memiliki pabrik untuk produksi pakan sapi. Setelah diproduksi, selanjutnya hasil pakan dan juga hasil ternak sapi dikirimkan ke rantai pasok selanjutnya seperti rumah potong dan konsumen serta peternakan lain yang membutuhkan pakan atau sapi yang lebih.

Aktivitas atau subproses yang termasuk dalam pemetaan SCOR seperti perencanaan impor sapi, perencanaan produksi pakan, dan perencanaan pejualan ke Rumah Potong Hewan (RPH) masuk ke proses *plan*. Hal ini disebabkan karena dalam pelaksanaannya ketiga aktivitas tersebut dilakukan untuk memperkirakan jumlah produk yang harus diproduksi atau dikirim berdasarkan data, kondisi pasar, dan survei terhadap konsumen. Proses kedua yakni *source* memiliki dua subproses yang diantaranya adalah pengadaan pakan dan pembibitan. Pengadaan pakan berarti aktivitas untuk menyediakan bahan baku untuk produksi pakan, sedangkan pembibitan adalah proses pengadaan sapi melalui perkawinan antar induk jantan dan betina. Selanjutnya pada proses *make* terdapat tiga subproses, diantaranya adalah pembuatan pakan, penggemukan sapi, dan pemotongan sapi. Ketiga subproses ini masuk ke dalam proses *make* karena masing-masing subproses

memberikan nilai tambah dari produk input menjadi output yang lebih bernilai. Sebagai contoh, dalam pembuatan pakan didapatkan produk pakan yang dapat digunakan perusahaan dan juga dijual ke peternak lain. Penggemukan sapi memberikan nilai tambah berupa berat sapi yang lebih meningkat sehingga harga jual per ekor nya menjadi lebih tinggi. Pemotongan sapi juga memberikan nilai tambah berupa produk sapi yang siap untuk dimasak atau dijual dalam bentuk karkas atau daging potongan. Proses terakhir adalah *deliver* yang terdiri atas empat subproses atau aktivitas. Diantaranya adalah pengiriman dari impor yang melalui jalur laut, pengiriman pakan ke pembeli atau peternak lain, pengiriman sapi hidup ke RPH atau konsumen, dan pengiriman daging hasil pemotongan ke distributor. Keempat subproses tersebut masuk ke dalam proses *deliver* karena aktivitasnya merupakan perpindahan produk dari tempat asal ke tempat tujuan.

4.1.2. Analisis *Risk Events*

Penilaian *severity* dilakukan pada setiap jenis kejadian risiko. Pada tahap *plan* terdapat tiga *risk event*. Risiko pertama adalah mengimpor sapi pada saat harga tinggi yang memiliki tingkat keparahan bernilai 8 atau ekstrim, hal ini disebabkan karena impor dilakukan untuk pengiriman dalam jumlah sapi banyak sejumlah 50-100 ekor per pengiriman. Sehingga jika dilakukan pada saat harga tinggi, margin keuntungan yang didapat pada saat penjualannya nanti tidak terlalu maksimal. Tidak mampu memenuhi kebutuhan dan permintaan dalam produksi pakan dan daging masing-masing memiliki tingkat keparahan dengan nilai 3 yang berarti memiliki efek yang minor terhadap perusahaan karena masih dalam tahap perencanaan dan bisa diselesaikan dengan tindakan taktis di tempat.

Kemudian pada proses *source* terdapat lima *risk event*. Diantaranya adalah kesalahan kontrol kualitas dan kesulitan mendapatkan bahan baku dalam subproses pengadaan pakan, serta pada subproses pembibitan terdapat gangguan saat melahirkan, kegagalan saat melahirkan, dan penyakit bawaan lahir. Untuk kesalahan kontrol kualitas memiliki tingkat keparahan bernilai 9 karena jika terjadi dapat mempengaruhi hasil produk pakan dan menyebab asupan sapi yang tidak sesuai. Kesulitan mendapatkan bahan baku pakan memiliki nilai 9 karena jika terjadi, perlu dilakukan pemesanan ke pemasok lain yang berlokasi lebih jauh dan harga yang lebih mahal sehingga biaya pengadaan pakan akan membesar. Selanjutnya masing-masing *risk event* pada subproses pembibitan

memiliki tingkat keparahan sebesar 6, 6, dan 1. Gangguan pada saat melahirkan dan kegagalan perkawinan sapi memiliki tingkat keparahan bernilai 6 yang berarti signifikan. Hal tersebut dapat mengakibatkan kondisi dari induk sapi yang menurun dan tidak tercapainya target produksi anak sapi untuk dikembangbiakan. Untuk penyakit bawaan lahir hanya memiliki tingkat keparahan bernilai 1 karena rata-rata penyakit yang berasal dari bawaan lahir tidak terlalu memiliki bahaya yang besar.

Setelah itu pada proses *make* terdapat tujuh *risk event*. Pada subproses pembuatan pakan terdapat kerusakan alat produksi yang memiliki tingkat keparahan sebesar 10. Karena alat produksi pakan hanya terbatas, jika terjadi kerusakan maka proses produksinya akan terhenti. Pada subproses penggemukan sapi, risiko sapi mati dan sapi sakit/terluka masing-masing memiliki tingkat keparahan 2 dan 3 karena kedua hal tersebut jarang terjadi di lokasi kandang sapi. Mahalnya biaya perawatan sapi memiliki tingkat keparahan 8 atau ekstrim karena dalam pengembangbiakannya membutuhkan waktu yang relatif lama yakni dua tahun dari kecil hingga siap untuk diproduksi. Biaya yang dibutuhkan untuk pemeliharaan mencakup penjagaan kandang, kebersihan, pengecekan kesehatan, dan pembelian pakan yang mencapai hingga 70% biaya. Kemudian pada tahap pemotongan sapi terdapat risiko yang diantaranya adalah kapasitas produksi yang tidak sesuai permintaan, kerusakan alat pemotongan atau produksi, dan mahalnya biaya pendinginan untuk penyimpanan daging. Kapasitas produksi yang tidak sesuai permintaan memiliki tingkat keparahan yang bernilai 6 karena jika terjadi dapat memengaruhi ketidaklancaran produksi daging. Kerusakan alat pemotongan juga bernilai 6 karena memengaruhi jumlah hasil daging yang mampu diproduksi. Setelah itu, mahalnya biaya pendinginan untuk penyimpanan daging memiliki tingkat keparahan bernilai 9 karena jika permintaan sedang turun, maka biaya penyimpanan per produknya akan semakin mahal.

Pada proses terakhir yakni *deliver* terdapat 13 *risk event* dan beberapa risiko tersebut memiliki jenis risiko yang sama, namun terjadi di subproses yang berbeda. Risiko keterbatasan armada pengiriman untuk pakan diberikan nilai 4 karena adanya penyedia jasa pihak ketiga untuk truk tambahan dan untuk sapi diberikan nilai 5 dibutuhkan kapasitas yang lebih besar. Selanjutnya risiko biaya transportasi yang mahal muncul pada subproses impor dan pengiriman ke rantai selanjutnya. Untuk impor tidak terlalu mahal karena pengiriman dilakukan dalam jumlah besar, melalui jalur laut, dan pemasok

mengirim sapi-sapi impor tersebut sekaligus untuk peternakan lain sehingga diberikan nilai 3. Untuk pengiriman ke rantai selanjutnya diberikan nilai 8 karena sering terjadi munculnya biaya tidak terduga selama pengiriman. Penyusutan bobot sapi saat impor juga tidak terlalu berisiko besar karena nantinya bisa dilakukan proses penggemukan di kandang sehingga diberikan nilai 3. Risiko kematian sapi saat pengiriman diberikan nilai 3 karena kecil terjadi kemungkinan bagi sapi untuk mati. Biasanya terjadi jika truk mengalami kecelakaan besar. Selanjutnya risiko gangguan pada sapi seperti sakit dan dehidrasi memiliki nilai 5 atau sedang karena cukup berpengaruh terhadap kualitas daging sapi setelah dipotong. Terakhir, pada subproses pengiriman daging ke distributor memiliki tiga kejadian risiko yang diantaranya adalah penurunan kualitas daging, penyusutan volume daging, dan daging yang rusak. Untuk penurunan kualitas diberikan tingkat keparahan bernilai 8 karena jika kualitas turun, hal tersebut dapat mengakibatkan kepercayaan konsumen menurun dan berpindah ke kompetitor. Sedangkan penyusutan volume dan daging yang rusak tidak terlalu memiliki risiko yang parah karena jarang terjadi. Biasanya produk sudah dikirim dalam bentuk beku sehingga jarang terjadi penyusutan besar dan kerusakan.

4.1.3. Analisis Risk Agents

Agen risiko didapatkan melalui diagram sebab akibat terhadap gejala risiko utama perusahaan. Pada tahap pencarian masalah hanya dilakukan dalam tiga jenis gejala yang mencakup rantai pasok dari perusahaan. Selanjutnya penilaian *occurrence* dari agen risiko didapatkan melalui skala 1-10 yang mengacu pada frekuensi kejadian berdasarkan pengalaman atau peristiwa yang pernah terjadi. Agen risiko yang memiliki probabilitas besar untuk terjadi adalah masalah kebersihan kandang yang kurang terjaga yang bernilai 10. PT WMP memiliki total 32 kandang dalam ukuran yang bervariasi dan jadwal pembersihan masing-masing kandangnya adalah setiap 20 hari sekali sehingga memungkinkan kotoran untuk lebih lama berada didalam kandang. Selanjutnya nilai 8 diberikan pada agen risiko permintaan yang mendadak dari *customer* dan kemacetan lalu lintas. Kedua agen risiko tersebut termasuk dalam kategori risiko yang berulang karena terjadi dalam rata-rata sekali dari 8 kejadian atau aktivitas.

Occurrence yang bernilai 7 muncul dalam lima agen risiko, diantaranya adalah kualitas induk kurang baik, ketidaktepatan waktu perkawinan, pemeliharaan sapi

membutuhkan waktu yang lama, musim hujan, dan kurangnya perawatan pada mesin produksi. Kualitas induk kurang baik dan ketidaktepatan waktu perkawinan terjadi pada saat sapi jantan dan betina hendak dikawinkan. Biasanya percobaan dilakukan dengan mempertemukan keduanya dalam kandang khusus. Sering kali induk sedang tidak dalam masa yang sesuai untuk kawin sehingga menyebabkan sapi betina tidak kerap terbuahi. Pemeliharaan sapi membutuhkan waktu yang lama dan musim hujan juga berhubungan terhadap kualitas kandang. Masa pemeliharaan sapi dari lahir hingga besar membutuhkan waktu lebih dari 24 bulan. Dalam jangka waktu tersebut, musim hujan normalnya terjadi 2 kali 6 bulan ditambah kondisi cuaca yang semakin ekstrim yang dapat menyebabkan hujan turun kapan saja. Jika hujan sering terjadi, beberapa bagian kandang akan lebih mudah untuk kotor karena terkena air hujan dan menyebabkan kondisi sapi kurang bersih. Dampaknya saat sapi menjadi sakit akan menambah biaya pemeliharaan juga. Ditambah, kolam limbah kotoran sapi juga akan meluap dan mempersulit proses pembersihan.

Setelah itu, angka 6 yang berarti *moderately high* diberikan kepada agen risiko kesalahan dalam proyeksi, fluktuasi harga sapi, dan pasokan listrik yang terganggu. Kesalahan dalam proyeksi memiliki arti perusahaan kurang tepat dalam melakukan kalkulasi baik pada saat produksi daging dan produksi pakan sehingga menyebabkan ketidakmampuan untuk memenuhi jumlah sesuai permintaan. Hal tersebut juga mempengaruhi harga sapi yang fluktuatif karena proses *supply* dan *demand* terganggu. Untuk pasokan listrik yang terganggu, terdapat data dalam catatan perusahaan yang menunjukkan bahwa dalam setahun listrik di Cikalang Kulon, Cianjur mengalami gangguan hingga rata-rata 80-100 kali. Karena pabrik pakan dan kandang yang bertempatan di komplek yang sama, hal tersebut dapat mengganggu aktivitas sehari-hari perusahaan.

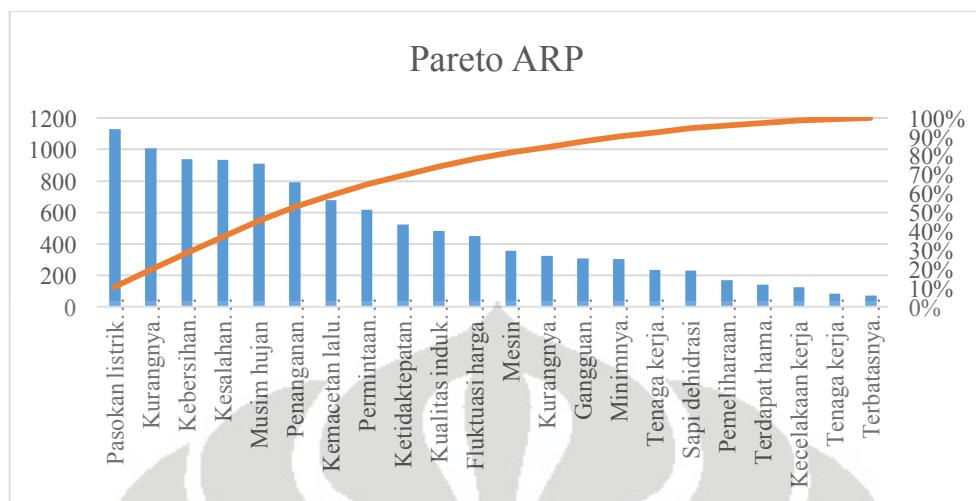
Untuk agen atau sumber risiko seperti masalah tenaga kerja yang kurang berkompeten, keterbatasan sumber daya manusia, kurangnya pengawasan dan evaluasi prosedur kerja, terdapat hama pada pakan, mesin pendingin tidak bekerja dengan baik, penanganan saat pengiriman kurang baik, gangguan transportasi, terbatasnya kapasitas angkut, dan sapi dehidrasi memiliki tingkat *occurrence* dengan nilai empat kebawah. Hal ini berarti agen-agen risiko tersebut tidak menjadi hal yang berpengaruh signifikan terhadap aktivitas bisnis perusahaan.

4.1.4. Analisis Pengolahan dan Hasil HOR Fase 1

Korelasi antar *risk events* dan *risk agents* diisi berdasarkan bagaimana hubungan antara kedua hal tersebut menggunakan diagram tabel korelasi yang sudah dibuat. Cara pengisian pada tahap ini mengadopsi langkah-langkah yang dilakukan pada model House of Quality (HOQ). Namun, pada model HOQ korelasi digambarkan dengan simbol segitiga, lingkaran, dan lingkaran penuh. Sedangkan, di model HOR langsung menggunakan angka berturut-turut 1, 3, dan 9 yang artinya sama dengan simbol pada HOQ.

Penilaian dilakukan berdasarkan ada atau tidaknya hubungan antar *risk events* dan *risk agents*. Jika dikosongkan berarti tidak ada hubungan, jika bernilai 1 maka artinya terdapat hubungan antara agen risiko dengan kejadian risiko, jika bernilai 3 maka terdapat hubungan yang sedang, dan nilai 9 berarti adanya hubungan yang kuat. Masing-masing kejadian risiko dan agen risiko dapat memiliki lebih dari satu korelasi. Sebagai contoh, agen risiko pertama yakni kesalahan dalam proyeksi (A1) pada tabel 3.8 menunjukkan korelasi kuat dengan kejadian risiko tidak mampu memenuhi kebutuhan (E2) dan tidak mampu memenuhi permintaan (E3). Kemudian adanya korelasi yang *moderate* dengan kejadian risiko E1, E5, E11, E12 dan korelasi yang rendah dengan mahalnya biaya penyimpanan berpendingin (E14). Dan kejadian risiko sisanya tidak memiliki korelasi dengan agen risiko A1. Pengisian dilakukan hingga agen risiko terakhir untuk mencari tahu nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP). Dalam pengolahan data *House of Risk* tidak dilakukan metode validasi khusus. Meskipun begitu, tentunya validasi bisa dijaga dengan pemilihan responden atau ahli yang dianggap memiliki pengetahuan dalam bidang yang menjadi objek penelitian. Namun, jika ada pihak ketiga yang bisa melakukan penilaian pada sebagian angka-angka yang sudah diisi tentunya akan lebih baik.

Total kumulatif dari ARP setelah dilakukan kalkulasi adalah sebesar 10.814 dengan peringkat ARP tertinggi yakni 1.128 atau sekitar 10% dari total kumulatif. Sesuai dengan prinsip dalam diagram pareto, persentase kumulatif ARP yang mencapai 80% menunjukkan bahwa beberapa penyebab risiko tersebut harus dirancang mitigasi risikonya. Berdasarkan diagram pareto, 5 agen risiko dengan ARP tertinggi masuk kedalam 50% kumulatif dan terdapat total 11 agen risiko yang termasuk kedalam 80% kumulatif total ARP seperti yang terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Pareto dari ARP

4.2. Analisis Hasil HOR Fase 2

Dari hasil HOR fase 2, didapatkan enam tindakan mitigasi untuk menyelesaikan 11 agen risiko terbesar. Berikut adalah daftar tindakan mitigasi yang diusulkan untuk menyelesaikan agen-agen risiko yang ada:

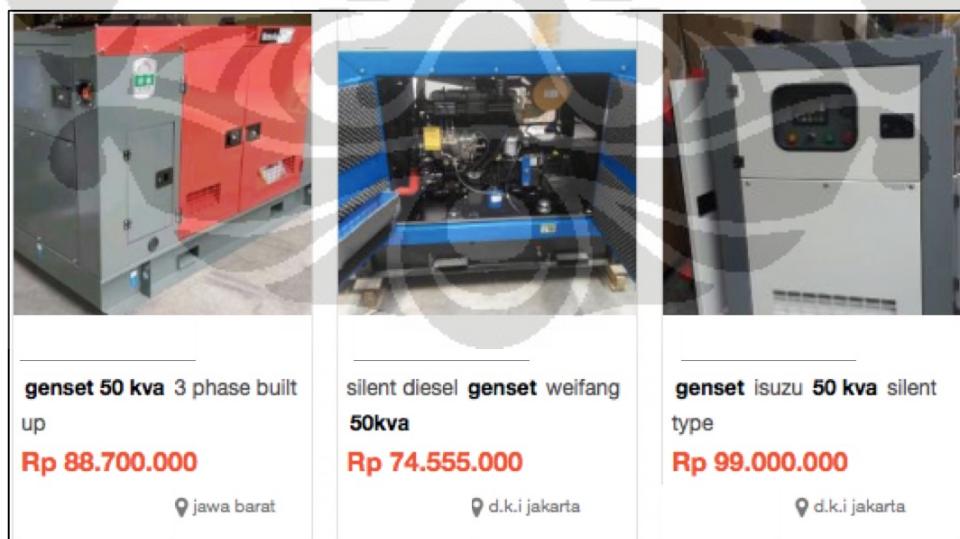
- Penyediaan cadangan listrik (PA1)
- Perlu adanya *Preventive Maintenance* rutin (PA2)
- Standar Operasional Prosedur (SOP) baru untuk penjagaan kebersihan (PA3)
- Menerapkan metode forecasting dalam permintaan produk (PA4)
- Melakukan strategi pengiriman untuk menjaga kenyamanan sapi (PA5)
- Pengecekan kesehatan induk. (PA6)

Berdasarkan literatur House of Risk, tingkat kesulitan untuk menerapkan tindakan mitigasi atau *Difficulty of Performing Action* (Dk) dikategorikan menjadi tiga jenis yakni mudah, sedang, dan sulit. Masing-masing diberikan nilai 3, 4, dan 5. Pada penelitian ini, penilaian dipertimbangkan menggunakan kemungkinan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menerapkan masing-masing strategi mitigasi yang diajukan. Penilaian dengan angka 3 diberikan untuk strategi mitigasi yang mengeluarkan biaya setara atau dibawah Rp 5.000.000. Angka 4 diberikan untuk mitigasi risiko yang mengeluarkan biaya diantara Rp 5.000.000 sampai Rp 50.000.000. Sedangkan untuk biaya yang melebihi Rp 50.000.000 diberikan penilaian dengan angka 5.

4.2.1. Analisis Tindakan Mitigasi PA 1

Usulan tindakan mitigasi yang pertama diusulkan adalah penyediaan cadangan listrik. Kondisi listrik di desa Cikalang Kulon, Kabupaten Cianjur sering kali mengalami keadaan yang tidak stabil. Dalam setahun, listrik dapat padam hingga 80 hingga 90 kali pada saat jam kerja. Hal ini disebabkan oleh adanya pemadaman bergilir karena lokasi peternakan yang berada di pedesaan sehingga pasokan listrik belum sebesar di daerah perkotaan.

Tindakan mitigasi penyediaan cadangan listrik memiliki korelasi dengan agen risiko A18 yakni pasokan listrik yang terganggu. Dengan menyelesaikan agen risiko tersebut, sebanyak enam jenis kejadian risiko dapat diatasi. Diantaranya adalah tidak mampu memenuhi kebutuhan pakan, biaya perawatan meningkat, kapasitas produksi tidak sesuai, kerusakan mesin atau alat pemotongan, mahalnya biaya penyimpanan berpendingin, dan kerusakan alat produksi pakan. Jika listrik mengalami gangguan, maka bagian produksi pakan dan pemotongan daging akan terhenti. Hal tersebut berakibat terhambatnya perusahaan untuk mencapai target produksi awal. Sering terjadinya mati listrik juga berakibat buruk terhadap kualitas mesin produksi dan alat pendinginan karena mengalami mati mesin secara mendadak dan menambah biaya bagi alat pendinginan untuk mencapai suhu normalnya kembali.



Gambar 4.2 Contoh Genset 50 KVA

(Sumber: bukalapak.com)

Dengan mampu menyelesaikan sejumlah kejadian risiko tersebut, tindakan mitigasi penyediaan cadangan listrik mampu meningkatkan kemampuan perusahaan untuk mencapai target produksi dan mendapatkan keuntungan yang lebih banyak. Meskipun memiliki tingkat memiliki total efektivitas sebesar 10.152 yang merupakan terbesar ketiga dibandingkan tindakan mitigasi lainnya. Namun, langkah yang harus dilakukan untuk tindakan mitigasi ini adalah membeli genset sesuai jumlah listrik yang dibutuhkan. Berdasarkan jumlah kebutuhan perusahaan, dibutuhkan 5 buah genset berukuran 50 KVA. Genset tersebut untuk bisa bekerja juga membutuhkan bahan bakar yang menjadi variabel tambahan untuk biaya. Jika dikalkulasikan, biaya yang harus dikeluarkan untuk pembelian genset berukuran 50 KVA berkisar 70 sampai 90 juta rupiah (berdasarkan situs jual beli online) ditambah biaya bahan bakar yang dikeluarkan setiap bulan dapat mencapai 5×2 juta rupiah per genset. Dengan biaya sebesar itu, tingkat kesulitan untuk menerapkan tindakan mitigasi penyediaan cadangan listrik mendapatkan nilai 5 atau termasuk kategori tindakan dengan usaha yang besar. Sehingga nilai total efektivitas terhadap tingkat kesulitan menjadi 2.030,4 yang merupakan peringkat ke 5 dari tindakan mitigasi yang diusulkan.

4.2.2. Analisis Tindakan Mitigasi PA 2

Usulan tindakan mitigasi yang kedua diajukan adalah perlu adanya *preventive maintenance* terhadap mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi pakan dan daging sapi. Tindakan mitigasi ini memiliki korelasi dengan agen risiko A13 yakni kurangnya perawatan pada mesin. Dengan menyelesaikan agen risiko tersebut, jenis kejadian risiko kerusakan alat pemotongan daging (E13) dan kerusakan alat produksi pakan (E15) dapat dihindari karena mesin-mesin tersebut akan bekerja lebih tahan lama dibandingkan jika hanya melakukan perawatan yang bersifat korektif, atau menunggu mesin bekerja tidak sesuai fungsinya terlebih dahulu.

Karena mampu menyelesaikan kedua kejadian risiko tersebut, tindakan mitigasi perlunya PM yang rutin pada mesin memiliki total efektivitas sebesar 9.072 yang merupakan peringkat ke 5 jika dibandingkan tindakan mitigasi lainnya. Kondisi sekarang adalah PT WMP mengeluarkan rata-rata 75 juta rupiah perbulan untuk perbaikan dan penggantian mesin pada RPH dan produksi pakan yang kurang bekerja dengan baik.

Dengan menerapkan PM yang rutin seminggu sekali, diharapkan biaya perbaikan dapat menurun hingga 50% karena adanya pengecekan berkala dan standar baru untuk penggunaan mesin.

Dengan biaya perawatan yang kurang hingga setengahnya yakni 32,5 juta, maka tingkat kesulitan untuk menerapkan tindakan mitigasi PM yang rutin pada mesin mendapatkan nilai 4 atau termasuk kategori tindakan dengan usaha yang sedang karena mengeluarkan biaya besar, namun masih dibawah batas pengeluaran perusahaan. Sehingga nilai total efektivitas terhadap tingkat kesulitan menjadi 2.268 yang merupakan peringkat ke 4 dari tindakan mitigasi yang diusulkan.

4.2.3. Analisis Tindakan Mitigasi PA 3

Usulan tindakan mitigasi selanjutnya adalah membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) baru penjagaan kebersihan kandang sapi. Tindakan mitigasi ini memiliki korelasi dengan agen risiko A21 dan A11 yakni kebersihan kandang yang kurang terjaga dan musim hujan. Kedua agen risiko tersebut jika terselesaikan dapat mengurangi munculnya kejadian-kejadian risiko khususnya pada kandang sapi. Hubungan yang paling jelas adalah sumber risiko tersebut dengan kondisi kenyamanan sapi di kandang untuk tumbuh dan berkembang biak. Hal tersebut berakibat kepada kondisi kesehatan sapi agar terhindar dari penyakit atau kematian.



Gambar 4.3 Salah Satu Bagian Kandang Sapi

(Sumber: dokumen perusahaan)

PT WMP pada saat ini memiliki 32 kandang dengan ukuran yang bervariasi dengan total ukuran bersih (tanpa pabrik, gudang, dll) 40 hektar. Contoh bentuk kandang dapat

dilihat pada gambar 4.3. Jadwal pembersihan kandang dilakukan setiap dua minggu sekali per kandangnya. Proses pembersihan kandang dilakukan dengan menyikat bagian dasar kandang hingga terlihat lantainya agar kotoran pada kandang berkurang. Namun, pada kenyataannya kondisi kandang belum bisa mencapai target kebersihan karena proses pembersihan yang tidak terkontrol dan jangka waktu yang terlalu lama. Biaya untuk pembersihan per kandang per sekali pekerjaan adalah Rp 150.000. Artinya, dalam sebulan PT WMP mengeluarkan $2 \times 32 \times \text{Rp } 150.000$ atau kurang lebih 10 juta rupiah untuk biaya kebersihan.

Untuk usulan SOP kebersihan kandang yang baru, perlu dibuat standar untuk mencentang setiap proses yang harus dikerjakan pada saat membersihkan kandang berserta foto untuk bukti kandang sudah dibersihkan sesuai standar. Dengan adanya standar baru ini, biaya sekali pekerjaan pembersihan diasumsikan bertambah menjadi Rp 200.000 untuk insentif pekerja agar lebih giat dalam membersihkan kandang dan mengikuti standar. Jangka waktu penggerjaannya juga harus lebih intensif. Usulan yang diberikan adalah membersihkan kandang setiap seminggu sekali. Artinya, dalam usulan tindakan mitigasi ini diperlukan biaya dalam sebulan sebesar $4 \times 32 \times \text{Rp } 200.000$ atau kurang lebih untuk 25 juta rupiah. Dengan biaya tersebut, maka tingkat kesulitan untuk menerapkan tindakan mitigasi SOP baru untuk kebersihan kandang mendapatkan nilai 4 atau termasuk kategori tindakan dengan usaha yang sedang. Sehingga nilai total efektivitas terhadap tingkat kesulitan menjadi 2.797,5 yang merupakan peringkat ke 3 dari tindakan mitigasi yang diusulkan.

4.2.4. Analisis Tindakan Mitigasi PA 4

Usulan tindakan mitigasi keempat adalah menerapkan metode *forecasting* dalam perencanaan produksi hasil ternak. Tindakan mitigasi ini memiliki korelasi dengan tiga agen risiko, diantaranya adalah kesalahan dalam proyeksi yang memiliki korelasi kuat, permintaan yang mendadak dari *customer* atau *client* dengan tingkat korelasi sedang, dan fluktuasi harga sapi yang memiliki korelasi rendah. Korelasi kuat diberikan karena inti dari proyeksi dan perencanaan produksi sangat berkaitan. Sedangkan fluktuasi harga memiliki korelasi yang rendah karena tidak terlalu berpengaruh besar terhadap perencanaan karena memiliki pola yang berulang setiap tahunnya.

Keadaan saat ini, PT WMP melakukan proyeksi untuk produksi pakan dan daging dengan memperkirakan berdasarkan wawancara dan survei yang dilakukan terhadap pasar. Tindakan mitigasi yang diusulkan adalah membuat proyeksi pembuatan pakan dan daging sapi berdasarkan data historis dan mempertimbangkan kondisi permintaan daging di pasar yang diolah menggunakan metode peramalan tertentu dalam ilmu perencanaan *supply* dan *demand*. Jika sudah didapatkan metode yang cocok dengan jenis industri di perusahaan, metode tersebut dapat diaplikasikan dan diajarkan kepada pihak-pihak yang berurusan dengan proses terkait seperti staff agar tercapai target produksi yang ingin dicapai. Untuk menerapkan tindakan mitigasi ini tidak diperlukan biaya atau usaha yang besar jika dibandingkan dengan usulan tindakan yang lainnya, sehingga tingkat kesulitan yang diberikan adalah kategori 3.

Dengan dilakukannya tindakan mitigasi ini, diharapkan perusahaan mampu mengurangi *opportunity loss* yang selama ini terjadi karena kesalahan dalam memroyeksi jumlah produk yang harus diproduksi. Tingkat efektivitas untuk menerapkan tindakan ini berada di peringkat 2 dan nilai ET_{Dk} atau tingkat efektivitas terhadap tingkat kesulitan adalah 3.574. Hal tersebut membuat tindakan mitigasi ini menjadi prioritas utama jika dibandingkan dengan tindakan lainnya.

4.2.5. Analisis Tindakan Mitigasi PA 5

Usulan tindakan mitigasi selanjutnya adalah membuat strategi penjagaan kenyamanan dan keselamatan sapi pada saat pengiriman. Tindakan mitigasi ini memiliki korelasi dengan agen risiko kemacetan lalu lintas dan penanganan yang kurang baik saat pengiriman. Untuk kemacetan lalu lintas, hal tersebut membuat proses pengiriman sapi hidup menjadi lebih lama dari waktu normalnya. Hal tersebut dapat menyebabkan sapi kekurangan pasokan air dan makanan serta kelelahan dan cedera. Selanjutnya penanganan yang kurang baik saat pengiriman biasanya terjadi karena jalanan yang dilalui untuk pengiriman memiliki bentuk yang bergelombang dan jalanan terjal. Jika pengemudi tidak berhati-hati, sapi yang diangkut bisa terjatuh dan terinjak oleh sapi lainnya sehingga menyebabkan cedera, patah kaki, hingga kematian.

Tindakan mitigasi yang harus dilakukan adalah menyediakan asupan cadangan berupa pakan dan air minum untuk sapi jika terjadi hambatan diperjalanan. Selain itu, pengemudi truk juga harus menerapkan kontrol setiap kali melalui jalur dengan medan

yang terjal. Kontrol yang dilakukan adalah mengecek kondisi sapi setelah mencapai jalan yang normal. Tingkat kesulitan dalam menerapkan tindakan mitigasi ini adalah 3 atau termasuk dalam kategori mudah. Dengan begitu, meskipun tingkat efektivitasnya berada di peringkat 4 jika dibandingkan dengan tindakan mitigasi lainnya, nilai tingkat efektivitas terhadap tingkat kesulitan menjadi peringkat 2 dengan nilai 3.056 karena tidak perlu usaha yang besar dalam menerapkan tindakan ini.

4.2.6. Analisis Tindakan Mitigasi PA 6

Usulan tindakan mitigasi terakhir adalah pengecekan kesehatan induk sapi secara berkala. Usulan ini berfokus untuk menyelesaikan dua agen risiko yang muncul dalam permasalahan kandang perkawinan. Tingkat efektivitas untuk tindakan mitigasi ini adalah 5.922 dan merupakan yang terkecil jika dibandingkan dengan tindakan mitigasi lainnya karena hanya menyelesaikan agen-agen risiko dengan ARP yang tidak terlalu besar.

Untuk menerapkan tindakan mitigasi untuk pengecekan kesehatan sapi, diperlukan ahli khusus dibidang kedokteran hewan, sehingga perusahaan harus melakukan *outsource* untuk jasa pengecekan kesehatan. Biaya yang dikeluarkan diestimasikan akan mencapai 5 juta rupiah per bulan untuk semua sapi yang akan diperiksa berdasarkan harga dokter, obat, dan jumlah sapi. Dengan begitu, tingkat kesulitan untuk menerapkan tindakan mitigasi ini adalah 3 karena perlu membayar jasa kepada pihak luar sebesar Rp 5.000.000. Sehingga, nilai tingkat efektivitas terhadap tingkat kesulitan dari tindakan ini adalah 1974 dan menjadi tindakan mitigasi dengan nilai ETD_k terendah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, didapatkan kesimpulan dari penelitian serta saran untuk penelitian kedepannya berdasarkan penelitian analisis risiko rantai pasok industri peternakan sapi serta rancangan tindakan mitigasi dari risiko dengan menggunakan metode *House of Risk* (HOR).

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

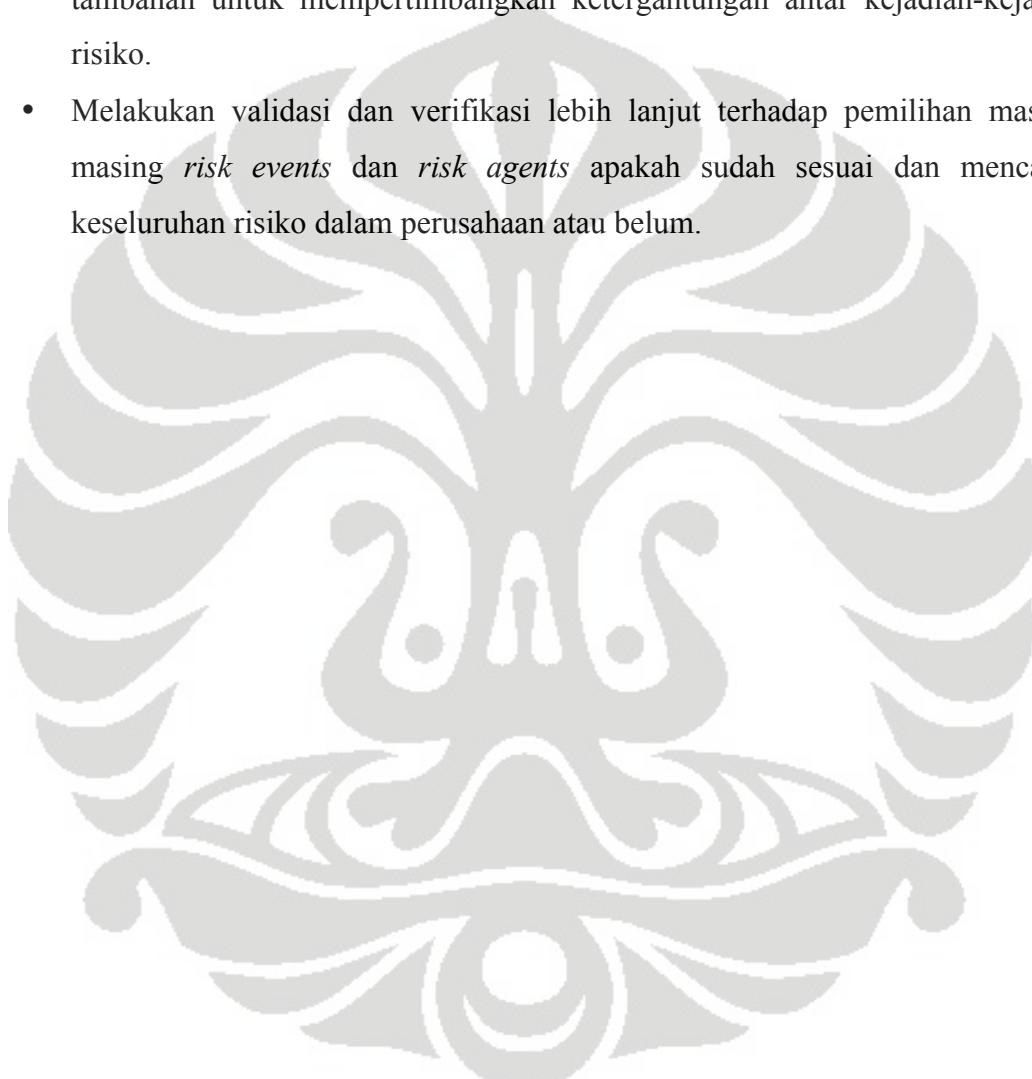
- Dari hasil pengolahan data dalam model *House of Risk* fase 1, terdapat 11 agen atau sumber risiko yang teridentifikasi memiliki 80% dari total kumulatif ARP. Diantaranya adalah agen risiko pasokan listrik terganggu (A18), kurangnya perawatan pada mesin produksi (A13), kebersihan kandang kurang terjaga (A21), kesalahan dalam proyeksi (A1), musim hujan (A11), penanganan pada saat pengiriman kurang baik (A16), kemacetan lalu lintas (A22), permintaan mendadak dari *consumer* (A2), ketidaktepatan waktu perkawinan (A9), kualitas induk yang kurang baik (A8), dan fluktuasi harga sapi (A7).
- Berdasarkan Model *House of Risk* fase 2, diperoleh 4 usulan tindakan mitigasi yang termasuk dalam 80% diagram pareto yang diurutkan berdasarkan peringkat pada kalkulasi ETDk. Tindakan mitigasi yang diusulkan diantaranya adalah menerapkan metode *forecasting* (PA4), melakukan strategi pengiriman untuk menjaga kenyamanan sapi (PA5), membuat SOP baru penjagaan kebersihan (PA3), dan perlu adanya *Preventive Maintenance* rutin pada mesin (PA2).

5.2. Saran

Adapun saran untuk penelitian kedepannya yaitu:

- Untuk penelitian di PT Widodo Makmur Perkasa (WMP), dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dari hasil masing-masing rancangan tindakan mitigasi untuk diterapkan dengan metode tertentu sesuai lingkup dari tindakan mitigasi yang akan dikembangkan.

- Untuk penelitian yang berhubungan metode *House of Risk*, penelitian kedepannya harus dilakukan lebih rinci pada saat mengidentifikasi *risk event* dan *risk agent* serta lebih mendalam pada saat melakukan wawancara dan diskusi dengan *expert* yang terkait.
- Penelitian ini mengabaikan ketergantungan antar kejadian risiko yang dipilih. Sehingga, untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika ada metode tambahan untuk mempertimbangkan ketergantungan antar kejadian-kejadian risiko.
- Melakukan validasi dan verifikasi lebih lanjut terhadap pemilihan masing-masing *risk events* dan *risk agents* apakah sudah sesuai dan mencakup keseluruhan risiko dalam perusahaan atau belum.



DAFTAR REFERENSI

- Andersen, B., and T. Fagerhaug. (2000). Root cause analysis: Simplified tools and techniques. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Arcaro, J. S. (1997). TQM facilitator's guide. Boca Raton, Fla.: St. Lucie Press.
- Chapman, P., et al. (2002), Identifying and managing supply-chain vulnerability, Logistics and Transport Focus, Vol. 4, Issue 4, 59
- Chang, K. H., & Cheng, C. H. (2010). A risk assessment methodology using intuitionistic fuzzy set in FMEA. International Journal of Systems Science, 41, 1457–1471.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2003). Supply chain, second edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc., Chapter 11
- Christopher M, Peck H. (2004). Building the resilient supply chain. International Journal Logistic Management;15(2):1–14.
- Fredendall, L. D., J. W. Patterson, C. Lenhartz, and B. C. Mitchell. (2002). What should be changed? Quality Progress 35, no. 1:50-59
- G. Behzadi et al. (2017). Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models, Omega
- Geraldin, L.H., Pujawan, I.N., dan Dewi, D.S., (2007), “Manajemen Risiko dan Aksi Mitigasi Risiko untuk Menciptakan Rantai Pasok yang Robust”, Jurnal Teknologi dan Rekayasa Teknik Sipil “TORSI” Hal 53 -64.
- Ishikawa, K. (1982). Guide to quality control, second edition. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- Juran, M., and Godfrey, A. (1998). Juran's quality handbook (5th ed.). Washington, DC: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Peternakan Daging Sapi. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.

Krismiyanto. (2016). Identifikasi dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Susu Sapi pada Peternakan Sapi Di Desa Singosari, Kecamatan Mojosongo, Boyolali. Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Ling Li (2007). Supply Chain Management, Concepts, Techniques and Practices Enhancing the Value Through Collaboration

Montgomery, D. C. (2009). Introduction to Statistical Quality Control (6th ed.). Danvers, MA: John Wiley & Sons, Inc.

Moran, J. W., R. P. Talbot, and R. M. Benson. (1990). A guide to graphical problem-solving processes. Milwaukee: ASQ Quality Press.

Neyestani B. (2017). Seven Basic Tools of Quality Control: An Appropriate Tools for Solving Quality Problems in the Organizations. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2955721>

Omachonu, V. K. & Ross, J. E. (2004). Principles of total quality (3rd edition) Raton, Florida: Taylor & Francis.

Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: a model for proactive supply chain risk management, 15(6), 953–967.

Schmitt A.J., & Snyder L.V. (2012). Infinite-horizon models for inventory control under yield uncertainty and disruptions. Comput Oper Res 2012;39(4):850–62.

Sheffi Y. (2005). The resilient enterprise: overcoming vulnerability for competitive advantage, 1. MIT Press Books.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., and Simchi-Levi, E. (2008) Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies. 3rd Edition, McGraw-Hill Irwin, Boston.

Simchi-Levi D., Schmidt W., Wei Y. (2014). From superstorms to factory fires managing unpredictable supply-chain disruptions. Harv Bus Rev ;92(1–2):96

Sproull, B. (2001). Process problem solving: A guide for maintenance and operations teams. Portland: Productivity Press.

- Stamatis, D. H. (1995). Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. New York: ASQC Press.
- Tang C., Tomlin B. (2008). The power of flexibility for mitigating supply chain risks. *Int J Prod Econ*;116(1):12–27.
- Wilson, P. F., L. D. Dell, and G. F. Anderson. (1993). Root cause analysis: A tool for total quality management. Milwaukee: ASQ Quality Press.



Lampiran 1:

Template Pengisian *Risk Events*

Major Process	Sub-process	Risk Events	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plan	Perencanaan impor	Mengimpor pada saat harga tinggi										
	Perencanaan produksi pakan	Tidak mampu memenuhi kebutuhan										
	Perencanaan penjualan ke RPH	Tidak mampu memenuhi permintaan										
Source	Pengadaan pakan	Kesalahan kontrol kualitas										
		Kesulitan mendapatkan bahan baku										
	Pembibitan	Gangguan saat melahirkan										
		Kegagalan perkawinan										
		Penyakit bawaan lahir										
Make	Penggemukan sapi	Sapi mati										
		Sapi sakit/ terluka										
		Mahalnya biaya perawatan sapi										
	Pemotongan sapi	Kapasitas produksi tidak sesuai demand										
		Kerusakan alat pemotongan										
Deliver		Mahalnya biaya pendinginan untuk penyimpanan										
	Pembuatan pakan	Kerusakan alat produksi										
	Pengiriman pakan	Keterbatasan armada pengiriman										
	Pengiriman dari impor	Biaya transportasi mahal										
		Penyusutan bobot badan										
		Kematian saat impor sapi hidup										
		Gangguan/sakit pada sapi										
	Pengiriman sapi hidup ke RPH	Biaya transportasi mahal										
		Kematian saat pengiriman sapi hidup										
		Gangguan pada sapi (luka, dehidrasi)										
		Jumlah truk dengan pendingin terbatas										
		Penyusutan berat badan										
	Pengiriman daging ke distributor	Penurunan kualitas daging										
		Penyusutan volume daging										
		Daging rusak/basi										

Lampiran 2:

Template Pengisian *Risk Agents*

Risk Agents	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Code
Kesalahan dalam proyeksi											A1
Permintaan mendadak dari client											A2
Tenaga kerja kurang berkompeten											A3
Tenaga kerja terbatas											A4
Minimnya pengawasan kerja											A5
Kurangnya evaluasi prosedur kerja											A6
Fluktuasi harga sapi											A7
Kualitas induk kurang baik											A8
Ketidaktepatan waktu perkawinan											A9
Pemeliharaan sapi membutuhkan waktu yang lama											A10
Musim hujan											A11
Terdapat hama pada pakan											A12
Kurangnya maintenance pada mesin											A13
Mesin pendingin tidak bekerja dengan baik											A14
Kecelakaan kerja											A15
Penanganan saat pengiriman kurang baik											A16
Gangguan transportasi											A17
Pasokan listrik terganggu											A18
Terbatasnya kapasitas angkut											A19
Sapi dehidrasi											A20
Kebersihan kandang kurang terjaga											A21
Kemacetan lalu lintas											A22