



TESIS - BM185407

**ANALISIS RISIKO PADA PEMELIHARAAN AYAM BROILER  
KANDANG TERTUTUP (*CLOSED HOUSE*) DENGAN  
MENGUNAKAN *BAYESIAN NETWORK*  
(STUDI KASUS DI PT. XYZ)**

**RAMDHANI**  
**NRP. 09211850013014**

**Dosen Pembimbing:**  
**Prof. Iwan Vanany ST., M.T., Ph.D**

**Departemen Manajemen Teknologi**  
**Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Manajemen Teknologi (M.MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**Ramdhani**

**NRP: 09211850013014**

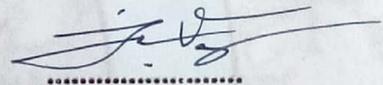
**Tanggal Ujian: 14 Januari 2020**

**Periode Wisuda: Maret 2020**

Disetujui oleh:

**Pembimbing:**

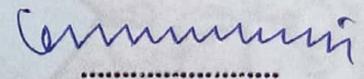
1. **Prof. Iwan Vanany, S.T, M.T, Ph.D**  
**NIP: 197109271999031002**



.....

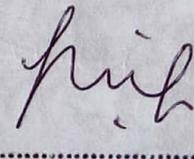
**Penguji:**

1. **Prof. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc**  
**NIP: 195903181987011001**



.....

2. **Prof. Dr. Ir. Buana Ma'ruf, M.Sc, MM, MRINA**  
**NIP: 196110151987031003**



.....

**Kepala Departemen Manajemen Teknologi**  
**Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital**



**Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP**  
**NIP: 196912311994121076**

**ANALISIS RISIKO PADA PEMELIHARAAN AYAM  
BROILER KANDANG TERTUTUP (*CLOSED HOUSE*)  
DENGAN MENGGUNAKAN *BAYESIAN NETWORK*  
(STUDI KASUS DI PT. XYZ)**

Nama Mahasiswa : Ramdhani

NRP : 09211850013014

Pembimbing : Prof. Iwan Vanany ST., M.T., Ph.D

**ABSTRAK**

Ayam broiler merupakan ayam-ayam muda yang umumnya dipanen pada umur 4 – 6 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi performans ayam broiler adalah manajemen pemeliharaan. Hal ini dikarenakan ayam broiler yang memiliki genetik lebih baik namun lebih rentan terkena serangan penyakit. Manajemen pemeliharaan yang buruk menyebabkan potensi genetik tidak muncul bahkan dapat menyebabkan kematian. Produktivitas pemeliharaan ayam broiler dapat dilihat dari nilai Indeks Performans (IP) yang didapatkan pada akhir periode pemeliharaan. Nilai IP pada PT. XYZ selama 2 tahun selalu dibawah target yang telah ditetapkan oleh perusahaan. *Bayesian Network* (BN) merupakan sebuah teori kondisi probabilitas yang memperhitungkan suatu kejadian (hipotesis) bergantung pada kejadian lain (bukti). BN mampu memberikan model yang tepat untuk menilai setiap risiko sehingga didapatkan risiko yang memiliki dampak tertinggi dan dapat dilakukan tindakan mitigasi untuk mengurangi dampak risiko tersebut. Hasil menunjukkan bahwa pemeliharaan ayam broiler kandang tertutup memiliki risiko terbesar terdapat pada proses pemeliharaan minggu ke-4 sampai panen. CPT dari proses ini merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan proses pemeliharaan lainnya yaitu 0,66. Risiko tertinggi pada proses ini terdapat pada risiko R13 yaitu risiko ayam terkena *heat stress* dengan *risk event probability* 0,59. Mitigasi risiko yang dilakukan untuk mengurangi kejadian *heat stress* antara lain menambah kipas di dalam kandang, mengaktifkan *cellpad* dan panen lebih awal.

**Kata Kunci :** Protein Hewani, Manajemen Pemeliharaan, Ayam Broiler,  
*Bayesian Network*

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **RISK OF ANALYSIS ON REARING PERIOD OF BROILER CHICKEN IN CLOSED HOUSE MANAGEMENT WITH BAYESIAN NETWORK (CASE STUDY ON PT.XYZ)**

By : Ramdhani  
Student Identity Number : 09211850013014  
Supervisor : Prof. Iwan Vanany ST., M.T., Ph.D

## **ABSTRACT**

*Broiler is young chicken, which genetically produce yield that mostly harvested in the age of 4-6 weeks. One of the critical factor that affecting broiler performance is the rearing management. This is simply because mostly broiler that has a good genetic tends to be more vulnerable to the disease. A bad rearing management may cause broiler potencial genetic can't be fully expressed, for worse, even may cause high mortality rate. Broiler rearing quality can be seen in Index Performance (IP) value that usually measured at the end of production. IP value on PT. XYZ for the last two years always below the target. Bayesian Network (BN) is a probability situation theory that can estimate an event (hypothesis) based on another event (evidence). The theory claimed that an event in the future can be predicted only if the previous event is already occured. BN is able to provide the correct model to evaluate any risk possible, with that the most critical risk can be identified so the company can arrange the mitigation procedures to minimize the impact for that particular risk. The study showed that the the worst process in rearing management in broiler is rearing management process in 4th week-catching. CPT in this process is the highest than others 0,66. The highest risk in this process is on R13 that risk of chicken collid with heat stress with the risk event probablility 0,59. Mitigation risk to prevent or diminish this risk are by adding fan in the house, turn on the cellpad and catching earlier.*

*Keywords : Animal Protein, Rearing Management, Broiler Chicken , Bayesian Network.*

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Magister Manajemen ITS. Selain itu, ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada beberapa pihak lainnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini. Pihak-pihak tersebut adalah:

1. Orang tua penulis yang telah mendukung penulis secara moral, doa, materi, serta semangat.
2. Prof. Iwan Vanany ST., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis.
3. Prof. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc dan Prof. Dr. Ir. Buana Ma'ruf, M.Sc, MM, MRINA yang telah memberikan masukan dan saran pada saat seminar proposal dan seminar hasil tesis.
4. Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP selaku Kepala Departemen Manajemen Teknologi, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital.
5. Kenya Novya Putri Nugroho yang telah memberikan semangat luar biasa kepada penulis.
6. Dosen-dosen pengajar di MMT ITS.
7. Para staff MMT ITS.
8. Teman-teman seangkatan MI 2018.
9. Semua pihak yang telah membantu serta mendukung penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari kekurangan serta keterbatasan dalam penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis mengharapkan saran, kritik, serta masukan guna penyempurnaan tesis ini. Diharapkan jika kedepannya penelitian dapat dikembangkan untuk objek

penelitian yang lain atau analisa yang lebih mendalam. Semoga tesis ini dapat berguna dan membantu semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Karakteristik Ayam Broiler .....	7
2.2 Sistem Pemeliharaan Ayam Broiler .....	7
2.3 Fisiologi Pertumbuhan dan Mekanisme Terhadap Stres pada Ayam Broiler .....	9
2.4 Manajemen Pemeliharaan Ayam Broiler .....	10
2.4.1 Manajemen Persiapan Kandang .....	11
2.4.2 Manajemen <i>Brooding</i> dan Penerimaan DOC ( <i>Day Old Chick</i> ) .....	11
2.4.3 Manajemen Pembesaran .....	15
2.4.4 Manajemen <i>Litter</i> .....	16
2.4.5 Density .....	17
2.5 Pengukuran Performans pada Ayam Broiler .....	18
2.5.1 Daya Hidup (Mortality) .....	18
2.5.2 Feed Conversion Ratio (FCR) .....	19
2.5.3 Indeks Performans (IP) .....	19
2.6 Konsep Risiko .....	20

2.7 Bayesian Network Modelling.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Objek Penelitian .....	27
3.2 Flowchart Penelitian.....	27
3.2.1 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian .....	27
3.2.2 Literature Review dan Studi Lapangan.....	27
3.2.3 Analisa Proses Pemeliharaan Ayam Broiler pada PT. XYZ.....	28
3.2.4 Identifikasi Risiko .....	28
3.2.5 Evaluasi Risiko dengan Metode Bayesian Network .....	28
3.2.6 Pemetaan Risiko.....	29
3.2.7 Mitigasi Risiko .....	29
3.2.8 Analisa dan Interpretasi Data .....	29
3.2.9 Kesimpulan dan Saran.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	33
4.1.2 Identifikasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler.....	36
4.1.3 Pengumpulan Data Risiko .....	40
4.2 Pengolahan Data.....	41
4.2.1 Pemetaan <i>Bayesian Network Structure</i> pada Pemeliharaan Ayam Broiler.....	41
4.2.2 Perhitungan <i>Node Probability Table</i> (NPT) pada Pemeliharaan Ayam Broiler.....	43
4.3 Analisa Data .....	45
4.4 Mitigasi Risiko pada Pemeliharaan Ayam Broiler .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Nilai IP PT. XYZ pada Tahun 2017-2019 .....	3
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Industri Perunggasan Terpadu PT. XYZ.....	34
Gambar 4.2 Kandang Tertutup PT. XYZ.....	35
Gambar 4.3 <i>Bayesian Network Structure</i> pada Pemeliharaan Ayam Broiler .....	42
Gambar 4.4 Prioritas Proses Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler .....	45
Gambar 4.5 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-4 sampai Panen .....	46
Gambar 4.6 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-3 .....	47
Gambar 4.7 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-2 .....	48
Gambar 4.8 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-1 .....	49
Gambar 4.9 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Penerimaan DOC.....	50

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standard Daya Hidup (Mortality) .....	18
Tabel 2. 2 Standar Feed Conversion Ratio (FCR).....	19
Tabel 4.1 Identifikasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler .....	36
Tabel 4.2 Dokumentasi Risiko pada Pemeliharaan Ayam Broiler .....	37
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Pengumpulan Data Penelitian.....	40
Tabel 4.4 Perhitungan NPT pada Proses Penerimaan DOC (RA) .....	43
Tabel 4.5 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-1 (RB) .....	43
Tabel 4.6 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-2 (RC) .....	44
Tabel 4.7 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-3 (RD) .....	44
Tabel 4.8 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-4 sampai Panen (RE).....	44
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Broiler.....	45
Tabel 4.10 Proses Risiko, Risiko dan Mitigasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler.....	51

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan NPT pada proses penerimaan DOC(RA) .....	65
Lampiran 2. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -1(RB).....	67
Lampiran 3. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -2 (RC).....	69
Lampiran 4. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -3 (RD).....	71
Lampiran 5. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke 4 - Panen (RE) .....	73
Lampiran 6. Analisis Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler pada Kandang Tertutup .....	75

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ayam broiler merupakan ayam-ayam muda jantan atau betina yang umumnya dipanen pada umur umur 4 – 6 minggu bahkan ada yang 28 hari dengan tujuan sebagai penghasil daging. Waktu panen yang relatif singkat ini dikarenakan jenis ayam ini memiliki pertumbuhan yang cepat dan memiliki pertumbuhan daging yang baik sehingga dapat dikonsumsi. Oleh karena itu, ayam broiler dikategorikan ayam tipe pedaging. Ayam pedaging atau ayam broiler merupakan galur ayam hasil rekayasa genetika teknologi yang memiliki karakteristik ekonomi dan ciri khas pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, konversi ransum rendah, siap potong dalam usia relatif muda dan menghasilkan daging yang memiliki serat lunak (Bell dan Weaver, 2002). Dari tahun ke tahun, para ahli genetik terus menerus melakukan penelitian, persilangan, dan seleksi yang ketat sehingga menghasilkan varietas ayam murni yang khusus menghasilkan daging. Seiring dengan perkembangan waktu, kualitas ayam broiler semakin baik.

Permintaan akan pemenuhan kebutuhan protein hewani semakin meningkat setiap tahunnya. Hal ini berkaitan erat dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang terus bertambah di Indonesia. Data BPS menunjukkan bahwa produksi daging pada tahun 2018 adalah 3.338.723 ton dimana didominasi oleh daging ayam ras adalah 1.891.434 atau sebanyak (56,65%). Hal ini membuat pertumbuhan peternakan ayam broiler semakin berkembang. Peternakan ayam broiler berperan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani di Indonesia. Ayam broiler telah banyak dipelihara oleh peternak di daerah perkotaan dan pedesaan, baik digunakan sebagai usaha pokok maupun sampingan. Penyebaran ayam broiler sangatlah luas dan dagingnya dapat diterima oleh seluruh lapisan masyarakat dan harganya jauh lebih murah bila dibandingkan dengan daging

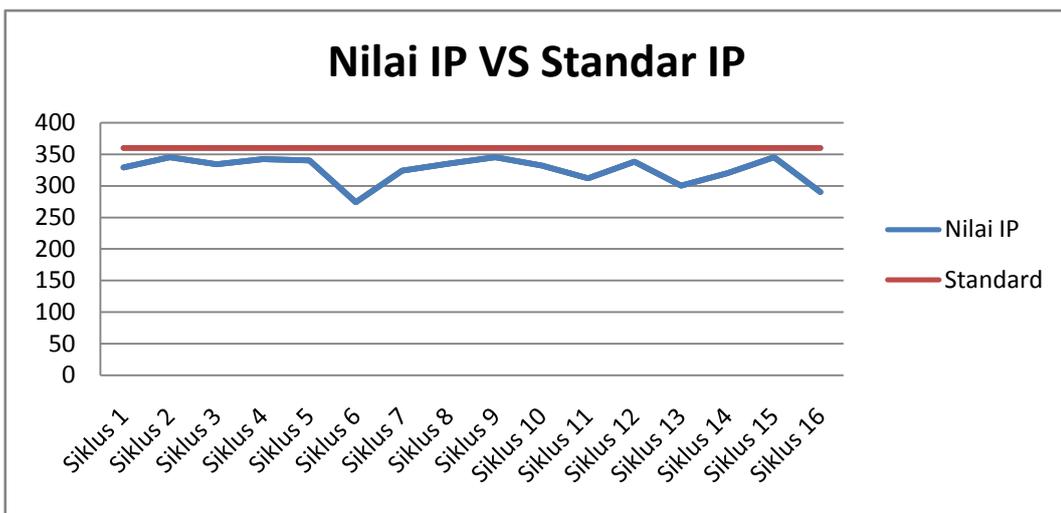
merah. Hal ini lah yang menyebabkan daging ayam broiler lebih diminati dibandingkan dengan daging sapi.

Produktivitas suatu ternak dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik merupakan faktor yang dibawa sejak lahir dan bersifat tetap, sedangkan faktor lingkungan merupakan kesempatan untuk memaksimalkan genetik yang dimilikinya atau bersifat tidak tetap. Interaksi faktor genetik dan lingkungan dapat diartikan dengan genotipe tertentu lebih adaptif pada suatu lingkungan tertentu dibandingkan dengan lingkungan yang lainnya. Pertumbuhan ayam pedaging merupakan hasil interaksi antara 30% faktor genetik dan 70% faktor lingkungan (Ensminger, 1992).

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi performans ayam broiler adalah manajemen pemeliharaan. Semakin baik genetik ayam broiler maka manajemen pemeliharaan harus semakin diperhatikan. Hal ini dikarenakan ayam broiler yang memiliki genetik lebih baik namun lebih rentan terkena serangan penyakit. Buruknya manajemen pemeliharaan menyebabkan potensi genetik ayam broiler tidak sesuai dengan yang diinginkan, bahkan dapat menyebabkan kematian ayam dalam jumlah banyak. Manajemen pemeliharaan ayam broiler meliputi hal hal yang harus dilakukan pada saat penerimaan DOC (*Day Old Chick*), manajemen pemeliharaan pada saat periode brooding dan manajemen pemeliharaan pada saat periode growing hingga panen.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pemeliharaan ayam. Produktivitas pemeliharaan ayam broiler dapat dilihat dari seberapa tinggi angka mortalitas/kematian, bobot badan ayam pada saat dipanen, dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam tersebut selama masa periode pemeliharaan sehingga didapatkan nilai Indeks Performans (IP) yang didapatkan pada akhir periode pemeliharaan. IP merupakan indikator keberhasilan dari proses pemeliharaan ayam broiler. Nilai IP yang tinggi menandakan bahwa proses pemeliharaan ayam broiler telah berhasil dilakukan. Nilai IP yang tinggi berbanding lurus dengan keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan dan sebaliknya apabila nilai IP yang didapatkan pada proses pemeliharaan rendah

maka keuntungan yang diperoleh perusahaan juga akan rendah. Nilai IP yang terlalu rendah bisa mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Nilai IP standar yang telah ditetapkan oleh PT. XYZ adalah 360 dan dengan standar tersebut perusahaan mendapatkan profit yang diinginkan. Nilai IP pada dua tahun terakhir tidak ada yang mencapai target tersebut. Hal inilah yang mendasari mengapa penelitian ini perlu dilakukan dengan diketahui kejadian risiko apa yang kritis dan bagaimana cara memitigasinya agar mendapatkan nilai IP maksimal. Analisa risiko pada pemeliharaan ayam broiler dapat menjadi keunggulan dalam meningkatkan produktivitas ayam broiler. Analisa risiko yang terukur akan memperbaiki manajemen pemeliharaan ayam broiler. Nilai IP PT. XYZ selama 2 tahun terakhir dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Nilai IP PT. XYZ pada Tahun 2017-2019

Sumber : Data Primer PT. XYZ

BN (*Bayesian Network*) merupakan sebuah teori kondisi probabilitas yang memperhitungkan suatu kejadian (hipotesis) bergantung pada kejadian lain (bukti). Teori tersebut mengatakan bahwa kejadian di masa depan dapat diprediksi dengan syarat kejadian sebelumnya telah terjadi. Probabilitas yang didapatkan dari BN dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan. Pengambilan

keputusan merupakan proses yang mencakup semua pemikiran dan kegiatan yang diperlukan guna membuktikan dan memperlihatkan pilihan yang terbaik. BN dapat digunakan untuk menentukan jumlah tanaman yang diproduksi pada suatu bidang lahan dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang ada (Scutari & Denis, 2015). BN juga dapat digunakan untuk mengukur produktivitas ternak berdasarkan jumlah tanaman yang diproduksi sebagai bahan pakan utama di dalam pakan ternak tersebut (Rasmussen, Madsen & Land, 2013).

BN merupakan suatu pendekatan untuk mencapai keunggulan dalam menentukan suatu tindakan sehingga tindakan tersebut menjadi lebih efektif yang digambarkan dengan sebuah model. BN merupakan model grafis yang menghubungkan berbagai variabel yang berkontribusi terhadap output yang dihasilkan. BN juga memodelkan ketiadaan dan dampaknya terhadap sebuah hasil. Dengan menggunakan BN, ketidakpastian yang ada diantara variabel satu dengan yang lainnya dapat dimodelkan dan digunakan oleh pembuatan keputusan untuk menganalisis berbagai skenario dan mengidentifikasi nilai yang diperlukan untuk variabel tersebut untuk mencapai hasil tertentu. Pada penelitian ini, hasil yang ingin dicapai adalah nilai IP yang maksimal dengan menganalisis berbagai risiko (variabel) dalam pemeliharaan ayam broiler.

Manajemen risiko merupakan bagian yang penting di dalam suatu manajemen pemeliharaan ayam broiler. Manajemen risiko yang baik akan menghasilkan nilai IP yang baik juga sehingga keuntungan perusahaan menjadi semakin besar. Risiko-risiko yang terjadi dibagi ke dalam proses risiko mulai dari penerimaan DOC hingga panen. Teorema Bayes yang digunakan pada proses pengambilan keputusan tidak terlepas dari teori peluang sebagai konsep dasar. BN merupakan metode yang tepat untuk mengatasi kendala yang sedang dihadapi. BN mampu memberikan model yang tepat untuk menilai dari setiap risiko sehingga didapatkan risiko yang memiliki dampak tertinggi sehingga dapat dilakukan tindakan mitigasi untuk mengurangi dampak risiko tersebut. BN dapat digunakan untuk menganalisa risiko pemeliharaan ayam broiler secara lebih detail dan model tersebut mampu memberikan solusi untuk masalah ini.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi risiko, melakukan estimasi terhadap potensi risiko kritis dan cara memitigasinya dalam manajemen pemeliharaan ayam broiler yang memberikan pengaruh terhadap produktivitas ayam broiler dan melakukan pengelompokan terhadap risiko-risiko kritis dengan menggunakan *Bayesian network* pada PT. XYZ.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko-risiko yang terdapat pada pemeliharaan ayam broiler.
2. Melakukan penilaian terhadap risiko dengan menggunakan dan memetakan risiko yang telah dievaluasi.
3. Mengusulkan tindakan mitigasi risiko terdapat risiko yang dianggap kritis untuk mengurangi dampak risiko pemeliharaan ayam broiler.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjadi rekomendasi bagi PT. XYZ dalam mengidentifikasi risiko pada saat pemeliharaan ayam broiler berlangsung.
2. Dapat menjadi rekomendasi bagi PT. XYZ dalam melakukan penilaian risiko pada saat pemeliharaan ayam broiler berlangsung.
3. Dapat menjadi sumber acuan perusahaan untuk melakukan mitigasi risiko yang dimiliki oleh PT. XYZ.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini terdiri dari batasan dan asumsi selama dilakukannya penelitian.

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan pada proses pemeliharaan ayam broiler PT. XYZ di kandang tertutup (*closed house*).
2. Risiko yang diamati merupakan risiko yang dapat menyebabkan kerugian pada PT. XYZ.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Periode pemeliharaan selama 31 hari.
2. Selama penelitian, kegiatan pemeliharaan ayam broiler berjalan normal.
3. Risiko yang teridentifikasi merupakan risiko pemeliharaan ayam broiler selama periode pemeliharaan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Karakteristik Ayam Broiler**

Ayam broiler adalah ayam jantan atau betina yang umumnya di panen pada umur 6 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging (Kartasudjana & Suprijatna, 2006). Karakteristik ayam broiler yang baik adalah ayam aktif, lincah, nafsu makan dan minum lebih baik, dan pertumbuhan badan menjadi cepat (Suprijatna, Atmowarsono, & Kartasudjana, 2005). Ayam broiler merupakan ayam yang mempunyai kemampuan menghasilkan daging yang banyak dengan kecepatan pertumbuhan yang cepat dalam satuan waktu yang singkat untuk mencapai berat badan tertentu.

Ayam broiler merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki produktivitas yang tinggi, terutama dalam memproduksi daging. Ayam broiler adalah jenis ternak dari kelas aves yang telah didomestikasi oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging (Yuwanta, 2004). Ayam broiler dijual dengan bobot badan tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat, serta dada lebar dengan timbunan daging yang merupakan kelompok ayam yang dihasilkan oleh perusahaan pembibitan melalui proses pemuliaan ayam untuk tujuan ekonomis tertentu (Rasyaf, 2006).

#### **2.2 Sistem Pemeliharaan Ayam Broiler**

Pada keadaan alami, ayam melakukan semua aktivitasnya di alam bebas. Kebutuhan hidupnya sangat bergantung dengan kondisi yang alam sediakan. Hal ini menyebabkan produktivitas yang dihasilkan sangat rendah akibat banyaknya kendala dan kondisi genetis. Keterlibatan manusia dalam pemeliharaan mampu meningkatkan produktivitas ternak, efisien dan memudahkan manajemen

pemeliharaan ternak. Sistem pemeliharaan ternak unggas khususnya ayam dibagi menjadi tiga sistem, yaitu:

1. Sistem Ekstensif

Pada sistem pemeliharaan ekstensif, ayam dipelihara di suatu tempat yang luas, tempat ayam melakukan berbagai aktivitasnya. Kebutuhan pakan hampir seluruhnya diperoleh dari alam, berupa tanaman hijau dan serangga. Tempat tersebut hanya dilengkapi dengan tempat naungan untuk berteduh dan tidak ada kandang secara khusus. Keunggulan dari sistem ekstensif ini adalah biaya tenaga kerja rendah, biaya pakan lebih rendah dan cocok digunakan untuk pemeliharaan ayam pembibit/ *breeder*. Kekurangan dari sistem ekstensif ini adalah membutuhkan lahan yang sangat luas, mudah sekali terjangkit penyakit yang berasal dari luar area pemeliharaan, dan tidak efisien.

2. Sistem Semi Intensif

Pada sistem pemeliharaan semi intensif, ayam dipelihara pada lahan terbatas. Kandang disediakan untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan ayam, seperti makan, minum, bertelur, berteduh dan istirahat. Keunggulan dari sistem semi intensif ini adalah biaya lebih hemat dibandingkan dengan sistem ekstensif, hemat biaya pakan dan kesehatan ayam lebih terjaga. Kekurangan dari sistem semi intensif adalah kurang baik untuk pemeliharaan ayam pedaging maupun petelur dan juga rawan terserang penyakit.

3. Sistem Intensif

Pada pemeliharaan sistem intensif, ayam dipelihara di dalam kandang. Aktivitasnya sangat terbatas di dalam kandang. Semua kebutuhan dari ayam disediakan oleh peternak. Keunggulan dari sistem intensif adalah efisiensi pakan yang tinggi, wabah penyakit dapat dikontrol secara aktif, dan hemat lahan. Keburukan dari sistem intensif adalah kebutuhan tenaga kerja sangat tinggi, biaya pakan tinggi, biaya kandang tinggi dan tingkat stres tinggi. Kandang *closed house* (CH)

dibuat untuk mengurangi tingkat stres yang tinggi pemeliharaan secara intensif. Kandang CH dapat memanipulasi iklim mikro yang ada di dalam kandang seperti suhu dan kelembaban (Kartasudjana & Suprijatna, 2006).

### **2.3 Fisiologi Pertumbuhan dan Mekanisme Terhadap Stres pada Ayam Broiler**

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran dan penambahan berat, dalam jaringan-jaringan tubuh seperti otak, jantung, tulang, berat daging dan jaringan lainnya. Proses pertumbuhan membutuhkan energi dan substansi penyusun sel atau jaringan yang diperoleh ternak melalui pakan yang dikonsumsinya. Tubuh ayam terdiri atas banyak sel dengan ukuran yang hampir sama. Peningkatan pertumbuhan terjadi karena pembelahan sel, yaitu 1 sel membelah menjadi 2, 2 sel menjadi 4 dan seterusnya. Setelah ayam menetas, sejumlah serabut otot tidak bertambah panjang. Pertumbuhan pada ayam broiler yang paling cepat terjadi sejak menetas sampai umur 4-6 minggu, kemudian mengalami penurunan dan terhenti sampai mencapai dewasa (Kartasudjana & Suprijatna, 2006).

Pertumbuhan ayam broiler akan terganggu apabila lingkungan tidak sesuai dengan kebutuhan ayam broiler. Ketidaksesuaian kebutuhan lingkungan ini bisa menimbulkan stres pada ayam broiler bahkan dapat menyebabkan kematian. Stres dapat didefinisikan sebagai setiap respons biologis yang dapat menimbulkan ancaman dan mengganggu homeostasis pada hewan, bahkan setiap stresor yang menyebabkan dampak negatif pada kesejahteraan pada hewan dapat dikategorikan sebagai stres (Moberg, 2000). Setiap ternak memiliki zona nyamannya masing-masing yang disebut dengan *Thermoneutral Zone* (TNZ). Zona ini akan terganggu apabila terjadi stres dan tubuh akan mengembalikan ke kondisi sebelum terjadi stres. Suhu lingkungan tinggi akan mempengaruhi tingkah laku ternak serta fungsi beberapa organ tubuh, seperti jantung dan alat pernapasan. Stres panas secara tidak langsung mempengaruhi peningkatan hormon kortikosteron dan cortisol, menurunnya hormon adrenalin dan tiroksin dalam darah (Sohail et

al., 2010). Kenaikan suhu lingkungan secara langsung akan mengaktifkan mekanisme dingin di hipotalamus melalui sistem saraf pusat ditandai dengan peningkatan tekanan darah, otot, sensitivitas saraf, gula darah dan respirasi. Rangkaian proses tersebut dikenal dengan nama homeostasis.

Pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi dan mekanisme dingin tidak dapat mengatasinya, tubuh akan mengaktifkan *hypothalamuz-pituitary-adrenal cortical system*. Stres menyebabkan hipotalamus menghasilkan *corticotrophin-releasing factor* (CRF) dan merangsang kelenjar pituitari anterior untuk menghasilkan hormon (ACTH). Sekresi ACTH menyebabkan sel-sel jaringan korteks adrenal berproliferasi mengeluarkan kortikosteroid. Hormon ini kemungkinan difasilitasi oleh aksi katekolamin yang menyebabkan katekolamin merangsang CRF yang dibebaskan dari hipotalamus, ACTH yang dibebaskan dari pituitari anterior dan kortikosteroid yang dibebaskan dari korteks adrenal (Viriden & Kidd, 2009). Hormon ini berfungsi untuk membantu proses glukoneogenesis (Ewing et al., 1999). Tingginya kadar hormon ini menyebabkan metabolisme tubuh menjadi menurun karena kortikosteroid merupakan hormon anti anabolisme. Kehadiran hormon kortikosteroid dapat mengganggu fungsi kekebalan tubuh (Davis et al., 2008; Tamzil et al., 2014).

#### **2.4 Manajemen Pemeliharaan Ayam Broiler**

Produktivitas suatu ternak dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor keturunan dan faktor lingkungan. Pertumbuhan ayam pedaging merupakan hasil interaksi antara 30% faktor genetik dan 70% faktor lingkungan (Ensminger, 1992). Interaksi ini dapat biasa dikenal sebagai  $Penotipe = Genotipe + Lingkungan$  atau biasa disingkat dengan  $P = G + E$ . Interaksi faktor genetik dan lingkungan dapat diartikan dengan genotipe tertentu lebih adaptif pada suatu lingkungan tertentu dibandingkan dengan lingkungan yang lainnya. Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai manajemen pemeliharaan ayam broiler yang menentukan produktivitas ayam broiler. Manajemen pemeliharaan ayam broiler meliputi manajemen

persiapan kandang, manajemen *brooding* dan penerimaan DOC, manajemen pemsaran, manajemen *litter* dan *density*.

#### **2.4.1 Manajemen Persiapan Kandang**

Pada saat setelah selesai proses panen, kandang harus segera dibersihkan dan diberikan desinfektan untuk menghilangkan bakteri dan virus yang terakumulasi di dalam kandang pada saat proses pemeliharaan. Kotoran ayam dan semua peralatan dicuci sampai bersih. Persiapan kandang yang buruk dapat memicu penyakit pada ayam sehingga dapat menurunkan laju pertumbuhan ayam dan meningkatkan FCR hingga dapat menyebabkan kematian. Material *litter* yang tertinggal harus dibuang pada tempat yang jauh dari lokasi peternakan. Persiapan kandang yang baik sampai sebelum ayam masuk kembali adalah minimal 14 hari (Prabakaran, 2003)

#### **2.4.2 Manajemen *Brooding* dan Penerimaan DOC (*Day Old Chick*)**

Pada saat setelah kandang dibersihkan, maka yang dilakukan selanjutnya adalah mengisi kandang dengan *litter* (alas kandang). Alas kandang dapat berupa sekam dan serutan kayu hingga ketinggian minimal 5 cm secara merata dan ditutup dengan alas koran. Alas koran berfungsi untuk mencegah anak ayam memakan *litter*. Koran pada kandang dilepas pada umur 3-4 hari dan diharapkan ayam sudah bisa membedakan pakan dengan *litter*. Suhu kandang diatur sesuai dengan tubuh ayam dan lampu harus dinyalakan satu sampai dua jam sebelum ayam masuk untuk membuat lingkungan menjadi hangat pada saat proses penerimaan ayam umur satu hari atau DOC (*Day Old Chick*).

Suhu pada saat penerimaan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam. Suhu yang dibutuhkan pada saat minggu pertama adalah 35<sup>0</sup>C dan turun 2<sup>0</sup>C setiap minggunya. Adapun cara yang lebih praktis yang biasa digunakan di peternakan adalah dengan cara melihat perilaku ayam itu sendiri. Apabila ayam berkumpul mendekati titik panas, maka suhu pada lingkungan kandang kurang panas dan apabila ayam menghindari titik panas maka suhu

lingkungan kandang terlalu panas (Prabakaran, 2003). Tempat makan dan tempat minum harus disiapkan sesuai dengan jumlah ayam yang masuk.

Kualitas DOC menentukan hasil panen pada proses pemeliharaan ayam broiler. Semakin baik kualitas DOC yang didapatkan maka semakin baik pula nilai IP yang didapatkan. Pada saat DOC datang, DOC dicek untuk memastikan kualitas DOC yang dikirim. Kualitas DOC yang baik dapat dilihat dari respon DOC, kondisi mata dan kondisi puser tertutup dengan baik (Deeming, 2000; Geidam et al., 2007; SNI, 2013). DOC yang memiliki kualitas kurang baik lebih mudah terserang penyakit dan dapat menularkan penyakit ke DOC yang sehat. Kualitas DOC yang buruk dapat menyebabkan kematian dini yang tinggi pada proses pemeliharaan (Deeming, 2000).

DOC yang datang juga dicek keadaan kakinya. Kaki yang kering menandakan bahwa DOC tersebut mengalami dehidrasi (Geidam et al., 2007; SNI, 2013; Tona et al., 2005). Kondisi ini dapat terjadi apabila lama waktu pengiriman DOC dari tempat penetasan ke kandang terlalu lama. Selain itu, kondisi ini juga dapat terjadi apabila waktu pengiriman DOC dilakukan pada siang hari. DOC yang mengalami dehidrasi tidak dapat bersaing dalam mendapatkan pakan dan minuman yang cukup (Tona et al., 2005) dengan DOC yang lainnya sehingga akan menyebabkan kematian karena kelelahan. DOC yang datang dicek bobot badannya. Hal ini sangat berkaitan dengan keseragaman ayam di kandang (Geidam et al., 2007; Meijerhof, 2005; SNI, 2003).

Pada saat kedatangan, DOC akan diletakkan pada area yang memudahkan mereka dalam mengakses pakan dan minuman. DOC yang memiliki ukuran lebih kecil dari rata-rata akan kesulitan bersaing dengan DOC yang memiliki ukuran lebih besar dari rata-rata. Persaingan ini menyebabkan DOC yang memiliki ukuran yang lebih kecil tidak mendapatkan akses pakan dan minuman yang cukup sehingga akan kekurangan nutrisi yang diperlukan untuk tumbuh. Keseragaman yang buruk akan menyebabkan produktivitas menjadi lebih rendah dibandingkan dengan kandang yang memiliki keseragaman yang baik (Hudson, 2000). Oleh karena itu, pada penelitian ini risiko penerimaan DOC dibagi menjadi tiga jenis

risiko yaitu R1 (risiko kualitas DOC yang tidak memenuhi standar), R2 (risiko kondisi terlalu lama waktu pengiriman DOC) dan R3 (risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam).

Periode brooding terjadi pada saat ayam umur 0-14 hari (Deeming, 2000; Geidam et al., 2007). Pada umur ini pula terjadi perbanyakan (*hyperplasia*) sel pada ayam yang akan berpengaruh pada periode selanjutnya yaitu periode pembesaran (*hyperthropy*) sel. Pada proses pemeliharaan minggu pertama ayam harus sudah mengenal pakan dan minum dengan baik. Crop pada ayam harus selalu dicek untuk memastikan bahwa ayam sudah bisa makan dan minum dengan baik. Ayam akan tumbuh dengan baik apabila kebutuhan pakan dan minumannya terpenuhi. Nutrien yang ada di dalam pakan dapat memenuhi kebutuhan ayam untuk hidup dan terus tumbuh. Nutrien di dalam pakan akan dicerna didalam tubuh ayam dan diubah menjadi jaringan yang ada di dalam tubuh ayam (Aviagen, 2009). Ciri-ciri ayam yang sudah makan dengan baik ditandai dengan kerasnya crop ayam pada saat ditekan. Air minum dibutuhkan untuk membantu pertumbuhan ayam, produksi dan meningkatkan efisiensi dalam ransum. Ciri-ciri ayam yang sudah minum dengan baik ditandai dengan kerasnya crop ayam pada saat ditekan dan crop terasa berair (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Ayam yang tidak mendapatkan pakan dan air minum yang sesuai dengan kebutuhan akan mengalami pertumbuhan yang lambat.

Pada pemeliharaan minggu pertama ayam di cek perutnya. Hal ini dikhawatirkan terjadi peradangan kuning telur dan infeksi pusar. Peradangan kuning telur dan infeksi pusar banyak terjadi di minggu pertama pemeliharaan ayam broiler. Peradangan kuning telur dan infeksi pusar ditandai dengan ayam lesu dan memperlihatkan perut yang bengkak dan kotor (Gusseem et al., 2015). Ayam yang mengalami peradangan kuning telur dan infeksi pusar tidak dapat mencerna pakan dan minum dengan baik sehingga kotoran ayam susah keluar dan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, pada penelitian ini risiko proses pemeliharaan pada minggu ke-1 dibagi menjadi tiga jenis risiko yaitu R4 (risiko

ayam belum makan pada saat kedatangan), R5 (risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam) dan R6 (risiko peradangan kuning telur dan infeksi pusar).

Pada proses pemeliharaan minggu kedua ayam yang ada di dalam kandang belum memiliki sistem pengaturan panas (*thermoregulation system*) tubuh yang baik. Temperatur kandang harus dijaga agar selalu pada suhu optimum yang dibutuhkan oleh ayam. Suhu pada saat penerimaan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam. Suhu yang dibutuhkan pada saat minggu kedua adalah 33<sup>0</sup>C dan turun 2<sup>0</sup>C setiap minggunya. Adapun cara yang lebih praktis yang biasa digunakan di peternakan adalah dengan cara melihat perilaku ayam itu sendiri. Apabila ayam berkumpul mendekati titik panas, maka suhu pada lingkungan kandang kurang panas dan apabila ayam menghindari titik panas maka suhu lingkungan kandang terlalu panas (Prabakaran, 2003). Indikator dari suhu kandang yang optimum adalah dengan melihat tingkah laku ayam yaitu merata di seluruh kandang dan bergerak aktif (Rasyaf, 2006).

Sirkulasi udara di dalam kandang harus dijaga dengan baik. Dalam sistem pemeliharaan *closed house*, udara di dalam kandang harus dikeluarkan dengan menggunakan kipas yang ada di dalam kandang. Udara yang tertahan di dalam kandang mengandung amonia yang cukup tinggi. Hal ini dilakukan untuk mengurangi amonia di dalam kandang dan menukar udara yang mengandung banyak oksigen untuk kebutuhan ayam. Ciri- ciri dari buruknya sirkulasi udara adalah ayam bernafas dengan paruh terbuka dan menunjukkan perilaku tidak tenang (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Pencahayaan pada proses pemeliharaan juga harus diperhatikan. Pencahayaan merupakan salah satu faktor yang membantu dalam proses pertumbuhan seperti membantu dalam proses metabolisme, menstimulasi hormon, dan reproduksi (Olanrewaju et al., 2006). Ayam yang mendapatkan pencahayaan yang cukup memiliki peluang lebih kecil terkena masalah kesehatan seperti kematian yang mendadak dan masalah pada sendi (Apeldoorn et al., 1999; Akhmad et al., 2014; Moore and Siopes, 2000) . Oleh karena itu, pada penelitian ini risiko proses pemeliharaan pada minggu ke-2 dibagi menjadi tiga jenis risiko

yaitu R7 (risiko suhu kandang terlalu dingin atau panas), R8 (risiko sirkulasi udara di dalam kandang tidak baik) dan R9 (risiko pencahayaan di dalam kandang kurang sesuai).

### **2.4.3 Manajemen Pembesaran**

Periode pembesaran terjadi pada saat ayam umur 15 hari- panen. Pada periode ini difokuskan pada pencegahan penyakit dan pengaturan panas. Ayam yang terkena penyakit dapat dilihat dari bentuk kotorannya. Ayam yang kesehatan ususnya terganggu dapat digambarkan melalui feses yang dikeluarkan oleh ayam tersebut. Ayam akan mengeluarkan kotoran yang tidak normal dari warna, bentuk dan teksturnya (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Ayam yang terkena penyakit bisa menularkan penyakitnya ke ayam yang sehat dan menyebabkan kematian dalam jumlah banyak. Ayam yang terkena penyakit sebaiknya dipindahkan ke tempat terpisah untuk mengurangi penyebaran penyakit ke ayam yang sehat. Untuk mencegah terjadinya suatu penyakit, tempat pakan dan tempat minum haruslah selalu dijaga kebersihannya. Pekerjaan rutin sehari-hari setiap pagi adalah membersihkan tempat pakan dan tempat minum dan digantikan dengan yang baru. Selama proses pemberian makan dan minum, sebisa mungkin ayam tidak merasa terganggu. Bila memungkinkan pekerjaan ini dilakukan oleh orang yang sama dan di waktu yang sama untuk mengurangi stres pada ayam.

Ayam yang memiliki kotoran dengan warna normal namun kotorannya terlalu lembek merupakan indikator dari ayam kekurangan serat pada pakan (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Kekurangan serat pada pakan menyebabkan kotoran yang dikeluarkan oleh ayam menjadi encer. Serat pada pakan ayam berfungsi untuk membantu gerak peristaltik usus, mencegah penggumpalan pakan pada usus, mempercepat laju pencernaan dan memacu perkembangan organ pencernaan (Amrullah, 2014). Pada penelitian ini, risiko proses pemeliharaan pada minggu ke-3 dibagi menjadi dua jenis risiko pada periode pembesaran yaitu R10 (risiko terganggunya kesehatan usus ayam) dan R11 (risiko kurangnya sumber serat pada komposisi pakan ayam).

Pada minggu ke-4 hingga panen, ayam biasanya akan mengalami stres pada saat suhu naik melebihi TNZ. Ayam akan membuang kelebihan panas yang diterima dengan cara radiasi, konveksi dan konduksi pada kisaran suhu lingkungan normal. Ternak unggas yang stres memiliki ciri-ciri gelisah, banyak minum, dan *feed intake* menurun (Tamzil, 2014). Ternak yang menderita stres akan mengalami *panting* dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan tingkat stres. *Panting* merupakan tanda klinis yang khas pada golongan unggas yang menderita *heat stress* secara bersamaan akan terjadi gangguan fungsi normal tubuhnya (Moares et al., 2003).

Stres panas merupakan kombinasi antara suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan tingginya angka morbiditas dan menurunnya produktivitas ternak, bahkan dalam keadaan yang ekstrim dapat mengakibatkan mortalitas (Djoko et al., 2010). Stres panas pada ternak unggas yang muncul dapat menjadi pemicu berbagai macam penyakit, laju pertumbuhan dan produksi menurun. Penurunan produksi antara lain disebabkan oleh berkurangnya retensi nitrogen dan berlanjut ke penurunan daya cerna protein dan beberapa asam amino (Tabiri et al., 2000). Pada waktu yang lama ayam yang terkena *heat stress* akan menjadi lesu dan tidak bersemangat (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Hal ini dapat mengakibatkan kematian pada umur panen. Kematian yang terjadi pada waktu umur panen sangat berkaitan langsung dengan keuntungan yang didapatkan oleh peternak. Pada penelitian ini, risiko proses pemeliharaan pada minggu ke-4 - panen dibagi menjadi 2 jenis risiko pada periode pembesaran yaitu R13 (risiko ayam terkena *heat stress*) dan R14 (risiko mortalitas tinggi pada umur panen).

#### **2.4.4 Manajemen Litter**

Ayam broiler yang dipelihara di kandang tertutup biasanya diberi alas pada saat periode pemeliharannya. Material yang digunakan antara lain, sekam padi, serutan kayu bahkan pasir. Pemilihan material sangat bergantung pada harga dan

ketersediaan material itu sendiri. Kualitas *litter* merupakan hal yang harus diperhatikan karena berpengaruh terhadap performa, kesehatan, kualitas karkas dan kesejahteraan hewan pada ayam broiler (Garces et al., 2013). *Litter* yang diberikan pada kandang minimum adalah 5 cm. *Litter* di kandang harus sekering mungkin. Pada saat dua minggu pertama, *litter* masih bagus dan dapat digunakan sebagai alas kandang yang baik, namun pada minggu selanjutnya *litter* biasanya sudah berubah bentuk menjadi padat dan harus dihancurkan agar proses pengeringan menjadi lebih cepat.

Pada proses pemeliharaan minggu ketiga, jumlah feses yang dikeluarkan akan semakin banyak seiring dengan penambahan umur dan penambahan bobot badan sehingga kualitas *litter* harus selalu dijaga. Kualitas sekam yang buruk dapat mengakibatkan bulu ayam menjadi tidak bersih dikarenakan sekam yang basah menempel pada bulu ayam (Rasyaf, 2006). Kadar air pada *litter* akan meningkat setiap hari dikarenakan ekskreta yang dikeluarkan oleh ayam. Apabila kadar air di *litter* mencapai 25% maka kadar amonia akan menjadi semakin tinggi. Amonia yang tinggi (lebih dari 25 ppm) akan menyebabkan stres pada ayam. *Litter* yang masih basah setelah dihancurkan maka perlu ditambahkan dengan *litter* yang baru. Pada penelitian ini, risiko kualitas sekam yang buruk pada proses pemeliharaan minggu ke-3 diberikan kode R12. Amonia yang tinggi pada waktu yang lama akan mengakibatkan luka pada kaki ayam dikarenakan panas yang dikeluarkan oleh amonia tidak dapat keluar sempurna. Pada proses pemeliharaan minggu keempat kualitas sekam yang buruk dapat mengakibatkan lutut ayam menjadi lecet dan adanya luka pada kaki ayam (Hidayatun, 2007). Pada penelitian ini, Pada penelitian ini, risiko kualitas sekam yang buruk pada proses pemeliharaan minggu ke-3 diberikan kode R15.

#### **2.4.5 Density**

Density atau kepadatan ayam dapat dihitung dengan cara membagi jumlah ayam yang dipelihara dengan luas kandang pemeliharaan. Density disesuaikan dengan umur, bobot ayam dan suhu. Semakin besar bobot ayam maka kepadatan

ayam semakin kecil. Apabila density terlalu besar maka ayam kekurangan ruang gerak sehingga sulit untuk mendapatkan pakan dan sebaliknya, apabila density terlalu kecil ayam terlalu banyak bergerak sehingga energi terlalu banyak terbuang. Density kandang yang optimal juga dipengaruhi oleh suhu kandang. Suhu kandang yang tinggi menyebabkan density kandang semakin rendah.

Sistem pemeliharaan dengan kandang tertutup mampu meningkatkan density menjadi lebih besar karena memiliki kontrol terhadap lingkungan kandang seperti temperatur, ventilasi dan kelembaban. Tujuan utama dari pengaturan density adalah dengan memaksimalkan produksi daging pada setiap m<sup>2</sup> tanpa menyebabkan kematian pada ayam. Semakin besar density maka keseragaman ayam lebih baik dibandingkan dengan density yang lebih kecil namun mengurangi bobot badan dan berat karkas pada ayam broiler (Feedes et al., 2002).

## 2.5 Pengukuran Performans pada Ayam Broiler

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai pengukuran performans pada ayam broiler. Pengukuran performans dapat digunakan untuk mengetahui produktivitas pemeliharaan ayam broiler. Pengukuran performans meliputi daya hidup, konversi pakan dan indeks performans.

### 2.5.1 Daya Hidup (Mortality)

Daya hidup dapat dihitung dengan cara menghitung ayam yang dijual dibagi dengan ayam pada saat kedatangan dikali dengan 100%. Semakin tinggi daya hidup maka keuntungan perusahaan juga semakin tinggi (Cobb, 2018).

Tabel 2. 1 Standard Daya Hidup (Mortality)

Minggu ke-	Daya Hidup (%)
1	99,5
2	99
3	98,5
4	97,3
Panen	97

Sumber: Data Primer PT. XYZ

### 2.5.2 Feed Conversion Ratio (FCR)

FCR dapat diartikan sebagai jumlah ransum yang dikonsumsi untuk menghasilkan satu kilogram daging. Semakin kecil angka konversi ransum, maka semakin termanfaatkan ransum untuk meningkatkan bobot badan. Konversi ransum sama dengan satu memiliki arti bahwa untuk menghasilkan satu kilogram daging membutuhkan pakan sebanyak satu kilogram (Kartasudjana & Suprijatna, 2006).

Tabel 2. 2 Standar Feed Conversion Ratio (FCR)

Minggu ke-	FCR
1	0,939
2	1,157
3	1,354
4	1,553
Panen	1,655

Sumber: Data Primer PT. XYZ

### 2.5.3 Indeks Performans (IP)

Indeks Performans (IP) merupakan tolak ukur keberhasilan pemeliharaan ayam broiler. Semakin tinggi IP maka keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan juga semakin tinggi. Perhitungan IP membutuhkan beberapa parameter seperti bobot badan, FCR, umur panen dan daya hidup (Cobb, 2018).

Rumus IP,

$$IP = \frac{\text{Daya Hidup} \times \text{BW} \times 100}{\text{FCR} \times \text{Umur Panen}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

IP : Indeks Performans

BW : *Body Weight*

FCR : *Feed Conversion Ratio*

## 2.6 Konsep Risiko

Risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti yang dihadapi dan dapat menyebabkan kerugian (Kountur, 2004). Risiko dapat juga diartikan sebagai ketidakpastian yang sudah diketahui probabilitasnya. Ada perbedaan antar risiko dan ketidakpastian. Risiko memiliki ukuran kuantitas yang diketahui melalui tingkat probabilitasnya dan ada data pendukung kejadiannya, sedangkan ketidakpastian tidak memiliki ukuran kuantitas dan data pendukung untuk mengukur probabilitas kejadiannya (Djohanputro, 2008). Risiko merupakan sebuah kelompok yang terdiri dari skenario, dimana setiap skenario memiliki probabilitas dan konsekuensi. Apabila Skenario dapat meningkatkan kompleksitas dari konsekuensi maka probabilitas dapat dihitung dan akan membentuk kurva risiko (Kaplan & Garrick, 1981). Risiko dapat dibagi menjadi beberapa kategori risiko berdasarkan sudut pandang seseorang antara lain berdasarkan penyebab timbulnya risiko, akibat yang ditimbulkan, aktivitas yang dilakukan dan kejadian yang terjadi.

1. Risiko berdasarkan sudut pandang penyebabnya

Risiko berdasarkan penyebabnya dibagi menjadi risiko keuangan dan risiko operasional. Risiko keuangan merupakan risiko yang disebabkan oleh faktor keuangan seperti harga, suku bunga dan nilai mata uang. Risiko operasional merupakan risiko yang disebabkan oleh faktor non keuangan seperti manusia, teknologi dan alam

2. Risiko berdasarkan sudut pandang akibat yang ditimbulkan

Risiko berdasarkan akibatnya dibagi menjadi risiko murni dan spekulatif. Risiko murni adalah risiko yang hanya menimbulkan kerugian dan tidak mungkin mendapatkan keuntungan. Risiko spekulatif adalah risiko yang mungkin tidak hanya merugikan namun mungkin saja menguntungkan. Setiap saat suatu kegiatan akan selalu berhadapan dengan risiko murni dan risiko spekulatif.

3. Risiko berdasarkan sudut pandang aktivitas

Risiko berdasarkan aktivitas merupakan berbagai aktivitas yang apabila dilakukan dapat menimbulkan risiko. Semakin banyak jumlah aktivitas maka semakin banyak risiko yang dihadapi.

4. Risiko berdasarkan sudut pandang kejadian

Risiko berdasarkan kejadian seperti adanya kebakaran, kecelakaan dan bencana alam. Kejadian merupakan salah satu bagian dari aktivitas karena suatu aktivitas terdiri dari beberapa kejadian (Kountur, 2008).

## 2.7 Bayesian Network Modelling

Teori Bayesian Network (BN) diadopsi dari nama penemunya yaitu Thomas Bayes pada tahun 1970-an. BN sering ditemukan pada studi ilmu-ilmu statistika yang berbasis pada teorema atau aturan Bayes. BN merupakan sebuah teori kondisi probabilitas yang memperhitungkan suatu kejadian (hipotesis) bergantung pada kejadian lain (bukti). Teori tersebut mengatakan bahwa kejadian di masa depan dapat diprediksi dengan syarat kejadian sebelumnya telah terjadi (Yahdin et al., 2008).

Probabilitas yang didapatkan dari BN dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan merupakan proses yang mencakup semua pemikiran dan kegiatan yang diperlukan guna membuktikan dan memperlihatkan pilihan yang terbaik. Oleh karena itu, teori keputusan juga merupakan suatu teknis analisis yang berkenaan dengan pengambilan keputusan melalui bermacam-macam model (Manik, 2003). Teorema Bayes yang digunakan pada proses pengambilan keputusan tidak terlepas dari teori peluang sebagai konsep dasar.

BN menggunakan pendekatan probabilistik untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Inferensi dalam sebuah BN didapatkan dari hubungan setiap node yang ada pada struktur *Bayesian* tersebut. Setiap perubahan yang terjadi dari sebuah node maka akan juga mempengaruhi nilai probabilitas dari node-node lain yang secara langsung maupun tidak langsung berhubungan dengan node tersebut. Formula yang digunakan dalam teori Bayes adalah sebagai berikut :

$$P(A|B) P(B) = P(A,B) = P(B|A) P(A) \quad (2.2)$$

$$P(A|B) = (P(B|A) P(A)) / (P(B)) \quad (2.3)$$

Secara umum teori Bayes dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(A_i|B) = (P(B|A_i) P(A_i)) / (\sum P(B|A_i) P(A_i)) \quad (2.4)$$

Keterangan:

$P(A,B)$  = *Joint Probability Distribution (JPD) A,*

$P(A|B)$  = Probabilitas gabungan kejadian A dan B

$P(B)$  = *Prior Probability B,*

$P(A)$  = *Prior Probability A*

BN merupakan model grafis yang menghubungkan berbagai variabel yang berkontribusi terhadap output yang dihasilkan. Oleh karena itu, BN juga memodelkan ketiadaan dan dampaknya terhadap sebuah hasil. Dengan menggunakan BN, ketidakpastian yang ada diantara variabel dapat dimodelkan dan digunakan oleh pembuat keputusan untuk menganalisis berbagai kejadian untuk mencapai hasil tertentu. BN telah digunakan untuk evaluasi kinerja secara umum. BN juga memiliki keunikan tersendiri dalam memastikan kebijakan baru dengan proses pembaharuan kepercayaan selain untuk memastikan hasil akhir (Jensen dkk., 2009) (Maleki, 2013). Hal ini dilakukan dengan menggunakan teorema Bayes yang merupakan dasar untuk memperbarui kepercayaan yang terbentuk dengan bukti baru.

BN dapat digunakan untuk menggantikan metode evaluasi kinerja klasik, seperti *Data Envelopment Analysis (DEA)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dalam memprioritaskan kriteria evaluasi yang berubungan dengan tujuan yang ingin dicapai. BN sangat berguna untuk memprediksi hasil dengan mempertimbangkan ketidakpastian antar variabel satu dengan variabel lainnya.

BN dapat digunakan untuk menangani masalah penelitian dan mengembangkan kerangka kerja untuk mencapai hasil yang diinginkan. Pada analisis risiko pemeliharaan ayam broiler, metode BN lebih cocok digunakan dibandingkan dengan metode analisis risiko lainnya seperti AHP dan DEA. Hal ini dikarenakan metode BN dapat menghitung hubungan risiko satu atau lebih dengan terjadinya risiko lainnya. BN dapat mempercepat pengambilan keputusan dalam menentukan risiko. Nilai probabilitas menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap risiko .

Setiap node yang dihubungkan secara langsung menunjukkan hubungan ketergantungan. Himpunan dari node yang dinyatakan dengan  $(Y_1, \dots, Y_n)$  jika terdapat edge dari node  $Y_j$  ke node  $Y_k$ , maka dikatakan bahwa  $Y_j$  adalah parent dari  $Y_k$  dan  $Y_k$  adalah child dari  $Y_j$ . A *Bayesian Network* merupakan deskripsi bersifat eksplisit yang menjelaskan ketergantungan langsung diantara beberapa variabel. Deskripsi tersebut dinyatakan dalam bentuk *Directed Graph* dan *Node Probability Tables* :

1. *Directed Graph*, *Directed Graph* dikenal dengan nama lain topologi atau struktur dari BN yang terdiri dari sekelompok *nodes* dan *arcs*. *Nodes* memiliki variabel dan *arcs* secara langsung menghubungkan dengan variabel yang tidak bebas. Busur A ke B memiliki asumsi bahwa A dan B memiliki hubungan ketergantungan. *Node* A disebut dengan parent dari *node* B. Pada BN tidak ada siklus, sebagai contoh, apabila busur mengarah dari A ke B dan dari B ke C maka tidak boleh ada busur mengarah dari C ke A. Hal ini untuk menghindari terjadinya siklus.
2. *Node Probability Tables*, setiap *node* A memiliki tabel kemungkinan yang saling berhubungan yang dikenal dengan *Node Probability Tables*(NPT) dari *node* A. NPT menjelaskan tentang distribusi peluang A dari *parent* A. Apabila *Node* A tidak memiliki *parent* maka dapat disebut dengan *root node*. (Fenton & Neil, 2013)

Menurut Meigarani, dkk (2010), terdapat beberapa konsep dasar yang diperlukan dalam mengkonstruksi struktur-struktur *Bayesian Network* (BN) *Modelling* dari data yaitu sebagai berikut :

1. Struktur Graf

Struktur graf yang dimiliki oleh BN adalah *Direct Acyclic Graph* (DAG), yaitu graf berarah yang tidak memiliki siklus.

2. Kondisi Markov

Kondisi ini menunjukkan hubungan antara DAG dan distribusi peluang. *Bayesian Network* memanfaatkan kondisi Markov untuk melakukan representasi distribusi peluang bersama secara efisien dan memperoleh adanya kebebasan kondisional antara variabel.

3. *D-separation*

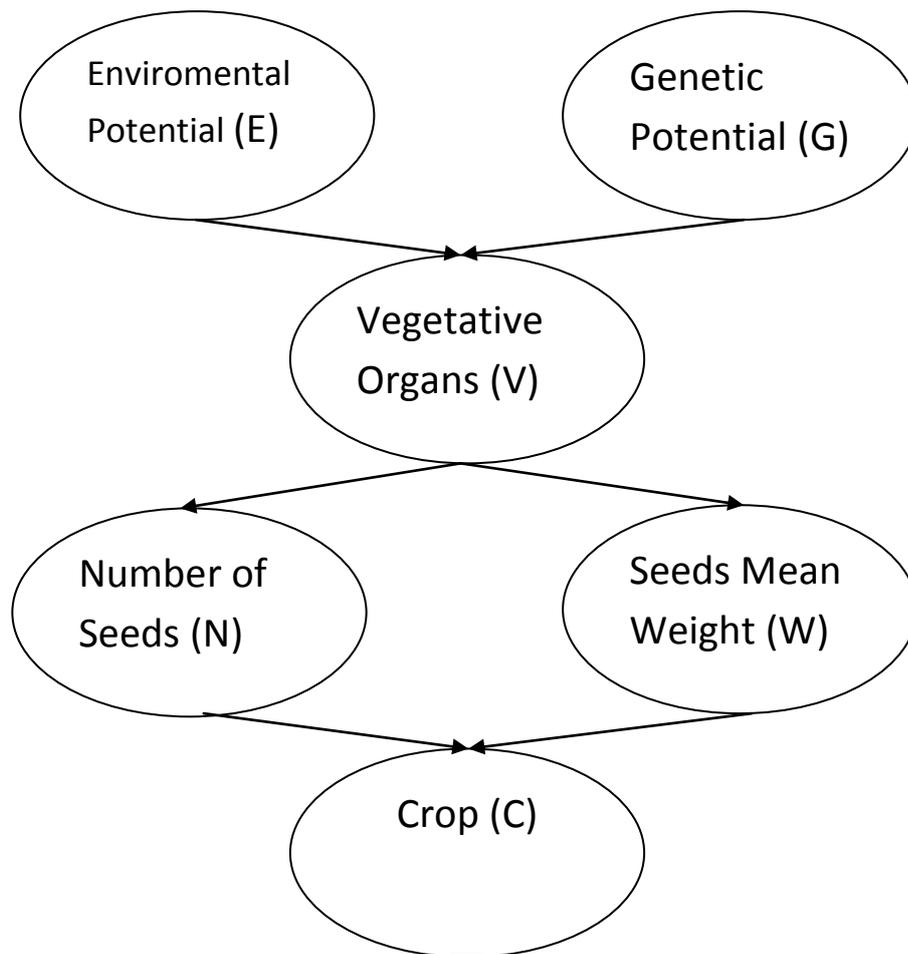
Properti DAG yang menyatakan hubungan kebebasan yang terdapat pada DAG. Semua kebebasan kondisional yang diperoleh dari kondisi Markov akan diidentifikasi dengan properti ini.

4. Ekuivalensi

Konsep tentang adanya DAG-DAG yang memiliki *d-separation* yang sama, yang dapat direpresentasikan dalam sebuah DAG *pattern*. Dua DAG merupakan ekuivalen Markov jika dan hanya jika kedua DAG tersebut mempunyai *link-link* (*edge* tanpa memperhatikan arah) yang sama dan himpunan *uncoupled head-to-head meeting* yang sama.

5. Kondisi *Faithfulness*

Kondisi yang harus dipenuhi agar adanya *edge* diantara *node* pada DAG berarti ada ketergantungan langsung antar *node* tersebut. Struktur ketergantungan atau kebebasan yang digambarkan dengan DAG dapat diterjemahkan ke dalam fungsi densitas bersama variabel-variabel dengan cara mengalikan semua peluang berdasarkan *parent*-nya.



Gambar 2. 1 Directed Acyclic Graph (DAG) untuk Produktivitas Sayuran (Scutari & Denis, 2015).

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian atas perumusan masalah yang telah dijelaskan di bab sebelumnya meliputi proses perumusan masalah dan tujuan penelitian, pengumpulan data, analisis dan interpretasi data hingga pengambilan kesimpulan.

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian ini diambil pada studi kasus di perusahaan PT. XYZ yang berfokus pada bidang pemeliharaan ayam broiler dari mulai umur 0 hari sampai dengan panen.

#### **3.2 Flowchart Penelitian**

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan yang terdapat dalam flowchart. Tahapan yang akan dijelaskan merupakan tahapan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Flowchart penelitian terdapat pada gambar 3.1.

##### **3.2.1 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian**

Tahapan yang pertama dilakukan adalah mendefinisikan masalah yang ada. Selanjutnya dari permasalahan yang ditemukan, dilakukan perumusan tujuan dari penelitian ini. Selain masalah dan tujuan ditentukan juga ruang lingkup penelitian dan sistematika dari penelitian yang akan dilakukan.

##### **3.2.2 Literature Review dan Studi Lapangan**

Pada tahapan ini dilakukan literature review, yaitu pencarian tinjauan pustaka mengenai metode yang akan digunakan dalam penelitian. metode ini digunakan dan membantu tercapainya tujuan dari penelitian ini. Literature review yang disertakan dalam laporan penelitian ini adalah proses bisnis, proses produksi gula, risiko, manajemen risiko, metode bayesian network, pemetaan risiko dan

mitigasi risiko. Selain itu dilakukan studi lapangan untuk melihat kondisi dari objek dari penelitian ini.

### **3.2.3 Analisa Proses Pemeliharaan Ayam Broiler pada PT. XYZ**

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap proses persiapan kandang, periode *brooding* dan penerimaan DOC dan periode pemsaran pada PT. XYZ. Analisa dilakukan dengan melakukan wawancara kepada responden yang mengetahui sistem yang terdapat pada PT. XYZ. Responden merupakan lulusan sarjana Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran yang telah bekerja di PT. XYZ selama lebih dari tiga tahun.

### **3.2.4 Identifikasi Risiko**

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi risiko. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan tahapan dari proses pemeliharaan ayam broiler yang telah dilakukan. Tahapan pertama yang dilakukan dalam mengidentifikasi risiko adalah mengidentifikasi proses pemeliharaan ayam broiler yang terdapat pada PT.XYZ di kelompokkan kedalam 5 kelompok yaitu penerimaan DOC, periode minggu ke-1, periode minggu ke-2, periode minggu ke-3 dan periode minggu ke-4 hingga penen. Selanjutnya setiap proses tersebut dilakukan analisa risiko-risiko yang ada dan pernah terjadi sebelumnya. Analisa risiko pada pemeliharaan ayam broiler dapat dilihat pada lampiran 6. Output dari proses ini adalah proses, risiko di masing-masing proses, hubungan antara satu proses dan proses yang lain dan risiko satu dengan risiko yang lain, mengelompokkan mana risiko prior dan posterior, jumlah kejadian atau probabilitas prior dan *conditional probability table* (CPT).

### **3.2.5 Evaluasi Risiko dengan Metode Bayesian Network**

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi terhadap risiko yang telah diidentifikasi. Pengevaluasian dilakukan dengan menggunakan bayesian network. Risiko yang telah diidentifikasi selanjutnya disusun dalam sebuah Directed acyclic graph, yaitu sebuah grafik yang menunjukkan keterkaitan dan hubungan

antara satu risiko dan risiko lain atau hubungan antara prior dan posterior. DAG disusun mengerucut untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan probabilitas. Selanjutnya untuk risiko yang merupakan prior akan diberikan nilai probabilitas kejadian dan risiko yang merupakan posterior akan menggunakan conditional probability table (CPT) untuk menghitung probabilitasnya. Output dari proses ini adalah probabilitas untuk keseluruhan proses berjalan baik dan probabilitas untuk masing-masing risiko jika posterior utama terjadi. Selanjutnya probabilitas ini akan digunakan sebagai indeks untuk likelihood dan digunakan untuk pemetaan risiko.

### **3.2.6 Pemetaan Risiko**

Pada tahapan ini dilakukan pemetaan risiko berdasarkan tingkat keparahan consequences yang didapatkan saat melakukan proses identifikasi dengan wawancara langsung dan nilai probabilitas atau occurrence yang didapatkan dari evaluasi risiko dengan menggunakan Bayesian network. Risiko akan memiliki 2 nilai yaitu consequences dan occurrence selanjutnya akan dipetakan dan dilihat manakah risiko yang termasuk kedalam low, medium ataupun high risk.

### **3.2.7 Mitigasi Risiko**

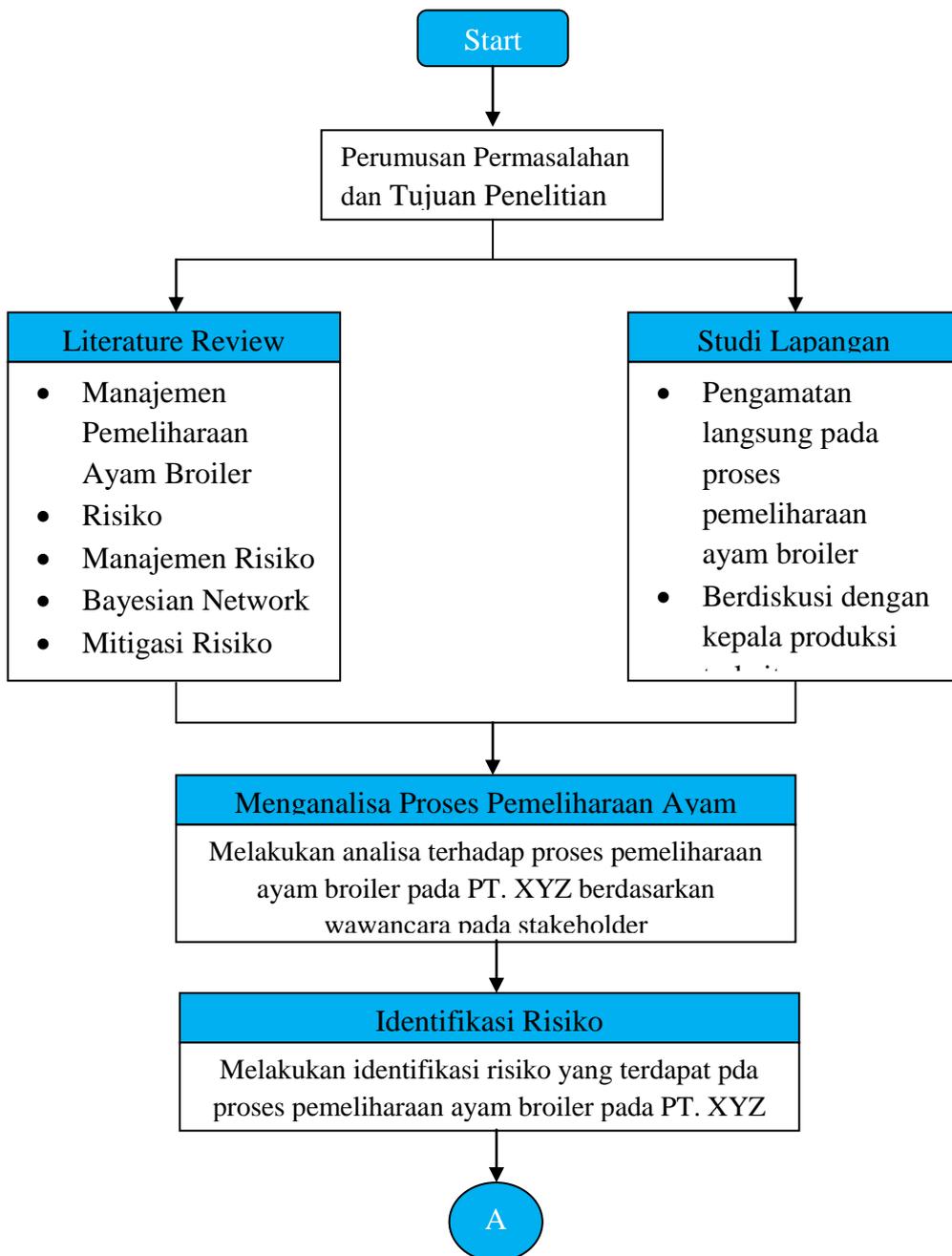
Pada tahapan ini dilakukan perencanaan rekomendasi mitigasi berdasarkan ranking risiko yang telah dilakukan. Mitigasi diberikan kepada risiko yang memiliki atau termasuk kedalam high risk di peta risiko. Pemilihan mitigasi risiko dilakukan berdasarkan jenis dari risiko tersebut apakah risiko tersebut dapat dihindari, dikurangi, dipindahkan atau dihilangkan.

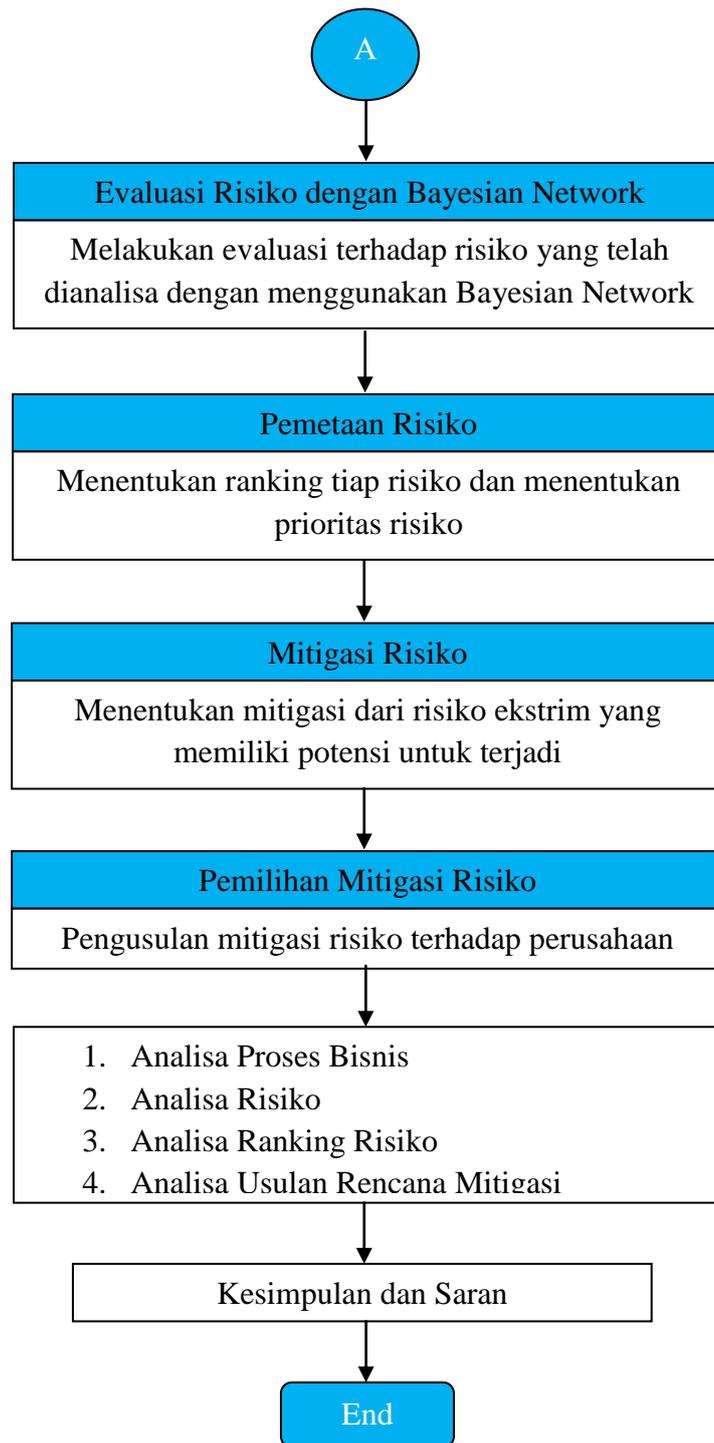
### **3.2.8 Analisa dan Interpretasi Data**

Pada tahapan ini dilakukan Analisa dan interpretasi data dari hasil penelitian. Analisa dilakukan terhadap identifikasi risiko, evaluasi risiko, pemetaan risiko dan usulan mitigasi yang telah diberikan.

### 3.2.9 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil untuk menjawab tujuan dari penelitian ini sedangkan saran diberikan untuk penelitian kedepannya dan kepada perusahaan mengenai usulan mitigasi risiko yang telah diberikan dalam penelitian ini.





Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

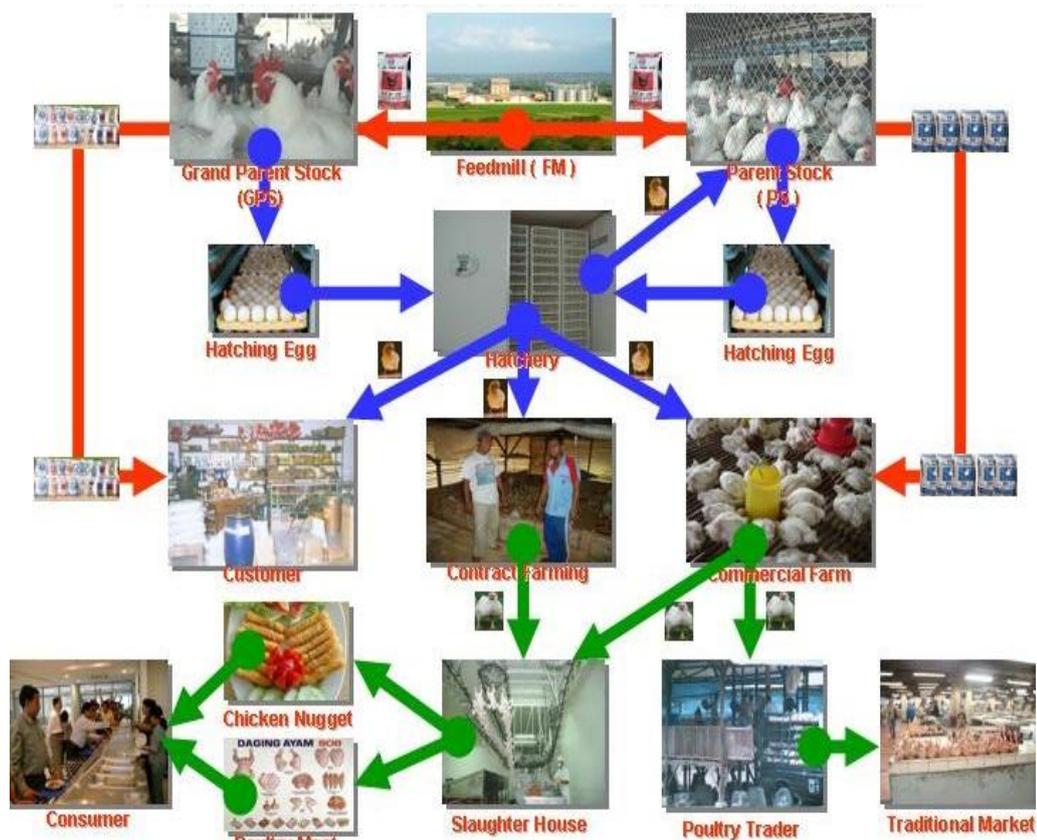
Pada BAB IV ini akan diuraikan mengenai proses serta hasil dari pengumpulan dan pengolahan data sesuai dengan metodologi penelitian yang dijelaskan pada BAB III. Data dikumpulkan dari observasi lapangan, data pemeliharaan, wawancara dan diskusi bersama.

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Profil dan Kondisi Studi Kasus**

PT. XYZ merupakan perusahaan perunggasan terpadu yang telah berdiri sejak tahun 1983. Perusahaan ini memiliki usaha perunggasan dari mulai pembibitan (hulu) hingga produk olahan (hilir). Jumlah karyawan pada PT. XYZ mencapai 6000 orang. Perusahaan membeli bibit GPS (*Grand Parent Stock*) dari negara asalnya kemudian dikembangkan di Indonesia. Perusahaan membeli bibit GPS (*Grand Parent Stock*) dari negara asalnya kemudian dikembangkan di Indonesia. GPS dihasilkan dari GGPS (*Great Grand Parent Stock*) dan GGPS dihasilkan dari galur murni/*pedigree*. Telur yang dihasilkan dari GPS kemudian ditetaskan di dalam mesin penetasan yang sudah didesain khusus untuk menetas telur. Telur yang dihasilkan oleh GPS akan menghasilkan PS. PS juga menghasilkan telur. Telur yang dihasilkan dari PS kemudian ditetaskan untuk menghasilkan DOC (*Day Old Chick*) atau ayam umur satu hari.

DOC dipelihara dengan manajemen yang baik sehingga mampu menghasilkan daging dalam waktu yang singkat. Ayam yang telah mencapai bobot badan yang ditentukan dipanen dan dikirim ke RPA (Rumah Potong Unggas). RPA menghasilkan daging ayam siap konsumsi dan ada juga yang diolah menjadi produk olahan seperti nugget, sosis, karage dan produk olahan lainnya. Pakan untuk kebutuhan ayam juga dihasilkan oleh PT. XYZ. Perusahaan perunggasan terpadu secara lebih detail terdapat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Industri Perunggasan Terpadu PT. XYZ

Pada studi kasus ini difokuskan pada usaha pemeliharaan ayam broiler komersil. PT. XYZ merupakan peternakan ayam broiler skala besar yang memiliki lima tempat pemeliharaan ayam broiler dengan rata-rata 10 kandang setiap tempatnya dan setiap kandang memiliki populasi 22.000 ekor. Setiap kandang dijaga oleh dua orang penjaga kandang dan diawasi oleh satu orang *supervisor*. Setiap tempat pemeliharaan ayam dipimpin oleh satu orang kepala *farm*. Pemeliharaan ayam dilakukan dengan sistem kandang tertutup. Keunggulan dari sistem kandang tertutup adalah dapat menjaga temperatur dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan ayam, lebih efisien dalam mengkonversi pakan menjadi daging, dan dapat mengurangi kematian akibat stres yang disebabkan oleh pengaruh luar. Ayam yang dipelihara pada PT. XYZ merupakan strain Cobb Vantress 500 berasal dari Amerika. Cobb Vantress 500 merupakan ayam tipe

pedaging yaitu dapat menghasilkan daging dengan waktu yang relatif singkat. Kandang tertutup yang dimiliki oleh PT. XYZ terdapat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Kandang Tertutup PT. XYZ

#### 4.1.2 Identifikasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler

Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan tahapan dari proses pemeliharaan ayam broiler yang telah dilakukan. Identifikasi risiko dilakukan pada bulan September-November 2019. Tahapan pertama yang dilakukan dalam mengidentifikasi risiko adalah mengidentifikasi proses pemeliharaan ayam broiler yang terdapat pada PT.XYZ dikelompokkan kedalam 5 kelompok yaitu penerimaan DOC, periode minggu ke-1, periode minggu ke-2, periode minggu ke-3 dan periode minggu ke-4 hingga panen yang disajikan pada tabel 4.1.

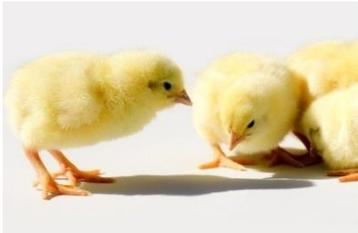
Tabel 4.1 Identifikasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler

No	Kode	Deskripsi	Proses
1	R1	Risiko kualitas DOC tidak memenuhi standar	Penerimaan DOC (RA)
2	R2	Risiko kondisi terlalu lama dalam waktu pengiriman dari hatchery ke farm	
3	R3	Risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam	
4	R4	Risiko ayam belum makan pada saat kedatangan ayam	Minggu ke -1 (RB)
5	R5	Risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam	
6	R6	Risiko peradangan kuning telur dan infeksi pusar	Minggu ke -2 (RC)
7	R7	Risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas	
8	R8	Risiko sirkulasi udara di dalam kandang tidak baik	
9	R9	Risiko pencahayaan di dalam kandang kurang sesuai	Minggu ke -3 (RD)
10	R10	Risiko terganggunya kesehatan usus ayam	
11	R11	Risiko kurangnya sumber serat pada komposisi pakan ayam	Minggu ke 4- Panen (RE)
12	R12	Risiko kualitas sekam yang buruk	
13	R13	Risiko ayam terkena <i>heat stress</i>	
14	R14	Risiko mortalitas tinggi pada saat umur panen	
15	R15	Risiko kualitas sekam yang buruk	

Pada bab ini juga ditambahkan hasil dari dokumentasi penulis yang melakukan observasi lapangan secara langsung atau tidak langsung. Hal ini diharapkan untuk pembaca dapat memahami risiko-risiko yang terjadi di

lapangan. Dokumentasi untuk masing-masing risiko pada saat pemeliharaan di PT. XYZ terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Dokumentasi Risiko pada Pemeliharaan Ayam Broiler

No	Kode	Risiko	Dokumentasi	Indikator
1	R1	Risiko kualitas DOC tidak memenuhi standar		Respon tidak baik, mata tidak bersih, puser terbuka. (Deeming, 2000; Geidam et al., 2007; SNI, 2013)
2	R2	Risiko kondisi terlalu lama dalam waktu pengiriman dari hatchery ke farm		Kaki DOC kering pada saat penerimaan. (Geidam et al., 2007; SNI, 2013; Tona et al., 2005)
3	R3	Risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam		DOC memiliki ukuran lebih ringan atau lebih berat dari rata-rata. (Geidam et al., 2007; Meijerhof, 2005; SNI, 2013)
4	R4	Risiko ayam belum makan pada saat kedatangan ayam		Crop ayam kosong. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)

5	R5	Risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam		Crop ayam terisi, namun terasa keras apabila ditekan. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)
6	R6	Risiko peradangan kuning telur dan infeksi pusar		Ayam lesu, memperlihatkan perut yang bengkak dan kotor. (Gussem 2015)
7	R7	Risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas		Ayam tersebar merata di seluruh kandang dan berlarian aktif. (Rasyaf, 2006; Prabakaran, 2003)
8	R8	Risiko sirkulasi udara di dalam kandang tidak baik		Ayam bernafas dengan paruh terbuka dan tidak tenang. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)
9	R9	Risiko pencahayaan di dalam kandang kurang sesuai		Pertumbuhan tulang pada ayam terganggu, kelainan sendi. (Akhmad et al., 2014; Apeldoorn,

				1999; Moore and Siopes, 2000)
10	R10	Risiko terganggunya kesehatan usus ayam		Ayam mengeluarkan kotoran yang tidak normal dari warna, bentuk dan teksturnya. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)
11	R11	Risiko kurangnya sumber serat pada komposisi pakan ayam		Ayam smengeluarkan kotoran yang terlalu lembek. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)
12	R12	Risiko kualitas sekam yang buruk		Bulu ayam tidak bersih dikarenakan sekam yang basah menempel pada bulu ayam. (Rasyaf, 2006)
13	R13	Risiko ayam terkena <i>heat stress</i>		Ayam bernafas lebih cepat, suhu tubuh meningkat, dan paruh terbuka (Djoko et al., 2010; Moraes et al., 2003; Tabiri et al., 2000;)

14	R14	Risiko mortalitas tinggi pada saat umur panen		Ayam lesu dan tidak bersemangat. (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006)
15	R15	Risiko kualitas sekam yang buruk		Lutut ayam lecet, adanya luka pada telapak kaki ayam. (Hidayatun, 2007)

#### 4.1.3 Pengumpulan Data Risiko

Pengumpulan data dilakukan pada bulan November-Desember 2019. Pengumpulan data dilakukan oleh 3 orang pengawas kandang yang ada PT. XYZ dan pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati risiko-risiko yang telah diidentifikasi secara langsung pada setiap minggunya. Hasil pengumpulan data dan probabilitas pada 400 ekor ayam yang telah diidentifikasi terdapat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Pengumpulan Data Penelitian

No	Code	Risk Event		Total	Probability	
		Yes	No		Yes	No
1	R1	8	392	400	2%	98%
2	R2	66	334	400	16,5%	83,5%
3	R3	84	316	400	21%	79%
4	R4	78	322	400	19,5%	80,5%
5	R5	126	274	400	31,5%	68,55
6	R6	67	333	400	16,8%	83,3%
7	R7	210	190	400	52,5%	47,5%
8	R8	26	374	400	6,5%	93,5%
9	R9	68	332	400	17%	83%
10	R10	107	293	400	26,75%	73,25%

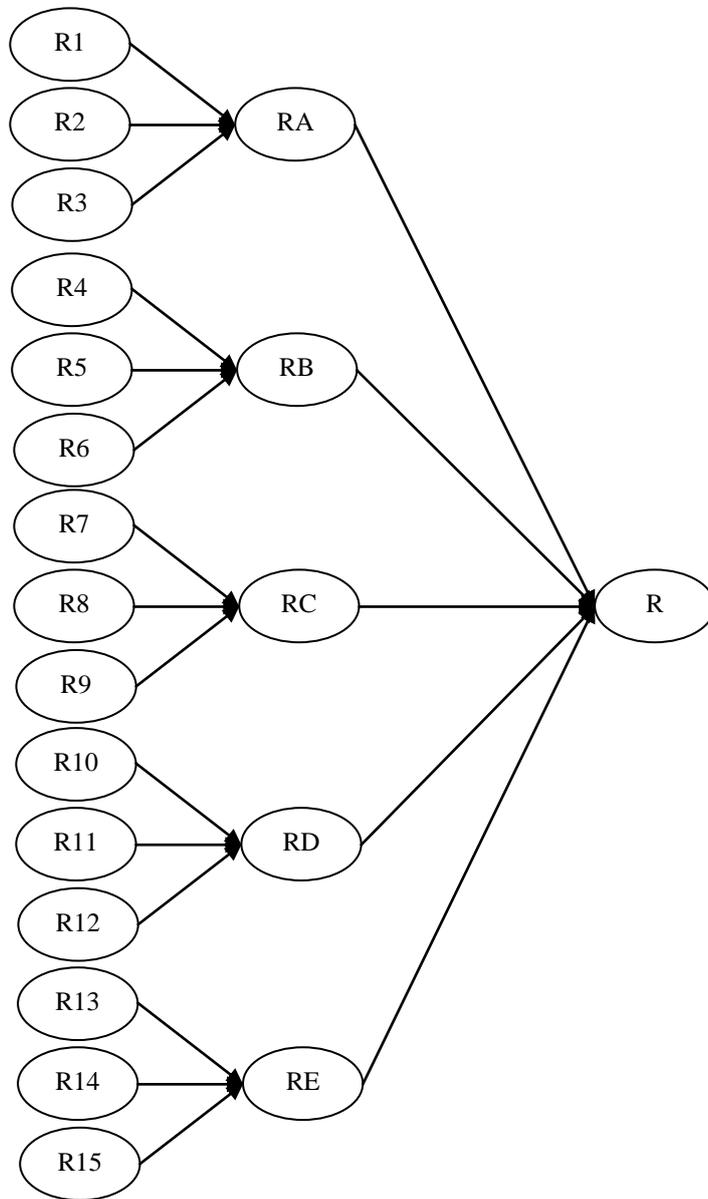
11	R11	165	235	400	41,25%	58,75%
12	R12	81	319	400	20,25%	79,75%
13	R13	237	163	400	59,25%	40,75%
14	R14	105	295	400	26,25%	73,75%
15	R15	52	348	400	13%	87%

## 4.2 Pengolahan Data

Data risiko-risiko yang telah dikumpulkan dari proses pemeliharaan ayam broiler di PT. XYZ dari mulai penerimaan DOC, pemeliharaan minggu ke-1, pemeliharaan minggu ke-2, pemeliharaan minggu ke-3 hingga panen kemudian diolah menggunakan *Bayesian Network* sehingga dapat diketahui risiko-risiko yang memiliki dampak besar sehingga risiko tersebut dapat dilakukan proses mitigasi risiko.

### 4.2.1 Pemetaan *Bayesian Network Structure* pada Pemeliharaan Ayam Broiler

Risiko-risiko yang telah teridentifikasi kemudian dikembangkan kedalam *Bayesian Network Structure*. Struktur yang telah dikembangkan digunakan untuk mengetahui hubungan antara risiko satu dengan risiko yang lainnya di dalam proses pemeliharaan ayam broiler. *Bayesian Network Structure* dapat digunakan untuk mengetahui risiko terbesar dalam pemeliharaan ayam broiler. *Bayesian Network Structure* pada pemeliharaan ayam broiler terdapat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Bayesian Network Structure* pada Pemeliharaan Ayam Broiler

#### 4.2.2 Perhitungan *Node Probability Table* (NPT) pada Pemeliharaan Ayam

##### Broiler

Setiap *node* pada BN memiliki tabel kemungkinan yang saling berhubungan yang dikenal dengan *Node Probability Tables* (NPT) dari setiap *node*-nya. NPT menjelaskan tentang distribusi peluang *node* dari *parentnode* tersebut. Struktur BN menggambarkan hubungan setiap risiko pada pemeliharaan ayam broiler yang telah diidentifikasi. Struktur BN digunakan sebagai dasar dalam perhitungan NPT. Setiap risiko yang ada akan mengakibatkan risiko pada proses tersebut bernilai 1 pada “Yes” dan bernilai 0 pada “No”. Apabila tidak ada risiko maka tidak ada risiko pada proses tersebut bernilai 1 pada “No” dan bernilai 0 pada “Yes” Pada proses pemeliharaan ayam broiler ini terdapat 5 NPT dikarenakan dibagi menjadi 5 proses. NPT pada setiap proses pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 4.4 sampai tabel 4.8. Perhitungan NPT mulai dari penerimaan DOC hingga panen dapat dilihat pada lampiran 1-5.

Tabel 4.4 Perhitungan NPT pada Proses Penerimaan DOC (RA)

No	R1	R2	R3	P(R1)	P(R2)	P(R3)	P(RA)	
							Yes	No
1	Y	Y	Y	0,02	0,165	0,21	0,094	0
2	N	Y	Y	0,98	0,165	0,21	0,090	0
3	Y	N	Y	0,02	0,835	0,21	0,055	0
4	N	N	Y	0,98	0,835	0,21	0,050	0
5	Y	Y	N	0,02	0,165	0,79	0,044	0
6	N	Y	N	0,98	0,165	0,79	0,039	0
7	Y	N	N	0,02	0,835	0,79	0,005	0
8	N	N	N	0,98	0,835	0,79	0	0,62
							0,38	0,62

Tabel 4.5 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-1 (RB)

No	R4	R5	R6	P(R4)	P(R5)	P(R6)	P(RB)	
							Yes	No
1	Y	Y	Y	0,195	0,315	0,1675	0,13	0
2	N	Y	Y	0,87	0,315	0,1675	0,09	0
3	Y	N	Y	0,195	0,685	0,1675	0,07	0
4	N	N	Y	0,87	0,685	0,1675	0,03	0

5	Y	Y	N	0,195	0,315	0,8325	0,10	0
6	N	Y	N	0,87	0,315	0,8325	0,06	0
7	Y	N	N	0,195	0,685	0,8325	0,04	0
8	N	N	N	0,87	0,685	0,8325	0,0	0,47
							0,53	0,47

Tabel 4.6 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-2 (RC)

No	R7	R8	R9	P(R7)	P(R8)	P(R9)	P(RC)	
							Yes	No
1	Y	Y	Y	0,525	0,065	0,17	0,14	0
2	N	Y	Y	0,475	0,065	0,17	0,04	0
3	Y	N	Y	0,525	0,935	0,17	0,13	0
4	N	N	Y	0,475	0,935	0,17	0,03	0
5	Y	Y	N	0,525	0,065	0,83	0,11	0
6	N	Y	N	0,475	0,065	0,83	0,01	0
7	Y	N	N	0,525	0,935	0,83	0,10	0
8	N	N	N	0,475	0,935	0,83	0,0	0,42
							0,58	0,42

Tabel 4.7 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-3 (RD)

No	R10	R11	R12	P(R10)	P(R11)	P(R12)	P(RD)	
							Yes	No
1	Y	Y	Y	0,268	0,413	0,203	0,16	0
2	N	Y	Y	0,733	0,413	0,203	0,11	0
3	Y	N	Y	0,268	0,588	0,203	0,08	0
4	N	N	Y	0,733	0,588	0,203	0,04	0
5	Y	Y	N	0,268	0,413	0,798	0,12	0
6	N	Y	N	0,733	0,413	0,798	0,07	0
7	Y	N	N	0,268	0,588	0,798	0,05	0
8	N	N	N	0,733	0,588	0,798	0,0	0,37
							0,63	0,37

Tabel 4.8 Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-4 sampai Panen (RE)

No	R13	R14	R15	P(R13)	P(R14)	P(R15)	P(RE)	
							Yes	No
1	Y	Y	Y	0,593	0,263	0,130	0,25	0
2	N	Y	Y	0,408	0,263	0,130	0,10	0
3	Y	N	Y	0,593	0,738	0,130	0,18	0
4	N	N	Y	0,408	0,738	0,130	0,03	0
5	Y	Y	N	0,593	0,263	0,870	0,22	0

6	N	Y	N	0,408	0,263	0,870	0,07	0
7	Y	N	N	0,593	0,738	0,870	0,15	0
8	N	N	N	0,408	0,738	0,870	0,0	0,34
							0,66	0,34

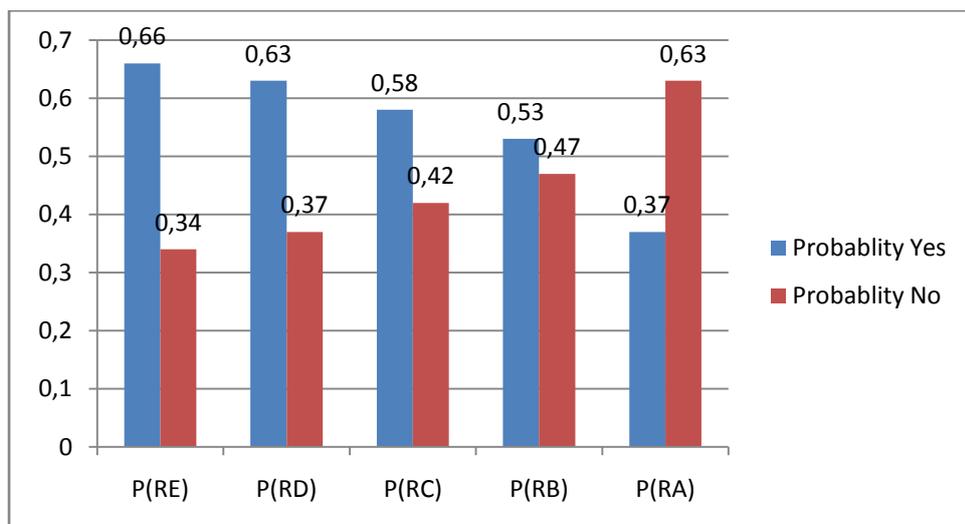
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Broiler

	Probability	
	Yes	No
P(RA)	0,38	0,62
P(RB)	0,53	0,47
P(RC)	0,58	0,42
P(RD)	0,63	0,37
P(RE)	0,66	0,34

### 4.3 Analisa Data

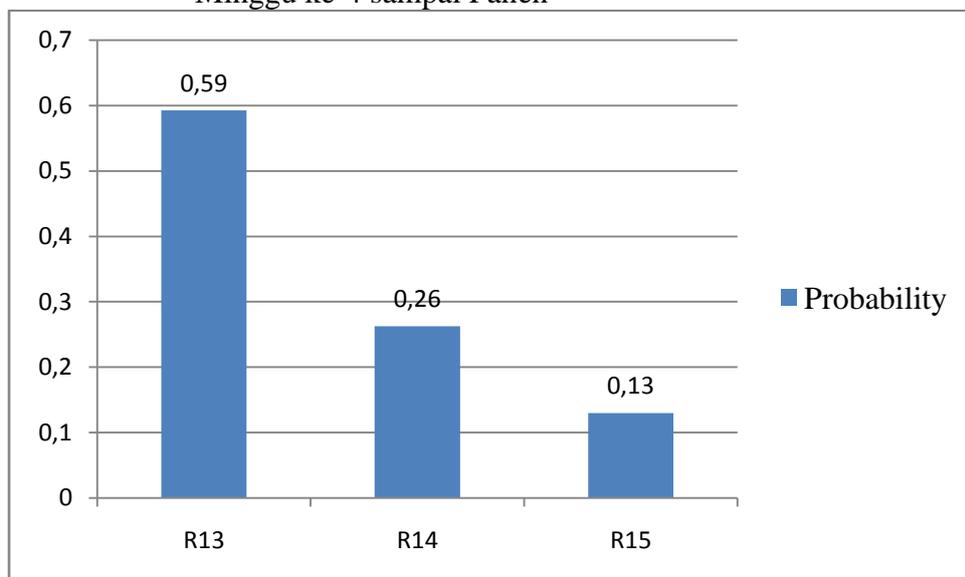
Analisa data dilakukan untuk melihat kemungkinan terjadinya risiko pemeliharaan secara keseluruhan yang didapat dari BN. Setiap proses diurutkan dari proses yang dapat menyebabkan risiko terbesar hingga ke yang terkecil sehingga risiko tersebut dapat dicegah dan produksi bisa maksimal. Proses diurutkan dari nilai CPT terbesar ke nilai CPT yang terkecil. Urutan proses risiko risiko dapat dilihat pada gambar 4.4.

Gambar 4.4 Prioritas Proses Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler



Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa prioritas tertinggi dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RE) atau proses pemeliharaan pada minggu ke 4 sampai panen. Proses ini yang memiliki risiko tertinggi pada pemeliharaan ayam broiler. Oleh karena itu, perlu perhatian khusus agar proses pemeliharaan ayam broiler berjalan dengan lancar. Proses pemeliharaan pada minggu ke 4-sampai panen memiliki 3 risiko yang harus diperhatikan yaitu R13, R14 dan R15. Ketiga risiko ini perlu diurutkan kembali sehingga didapatkan risiko apa yang paling kritis diantara ketiganya dan dilakukan mitigasi risiko. Urutan risiko dapat dilihat pada gambar 4.5.

Gambar 4.5 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-4 sampai Panen

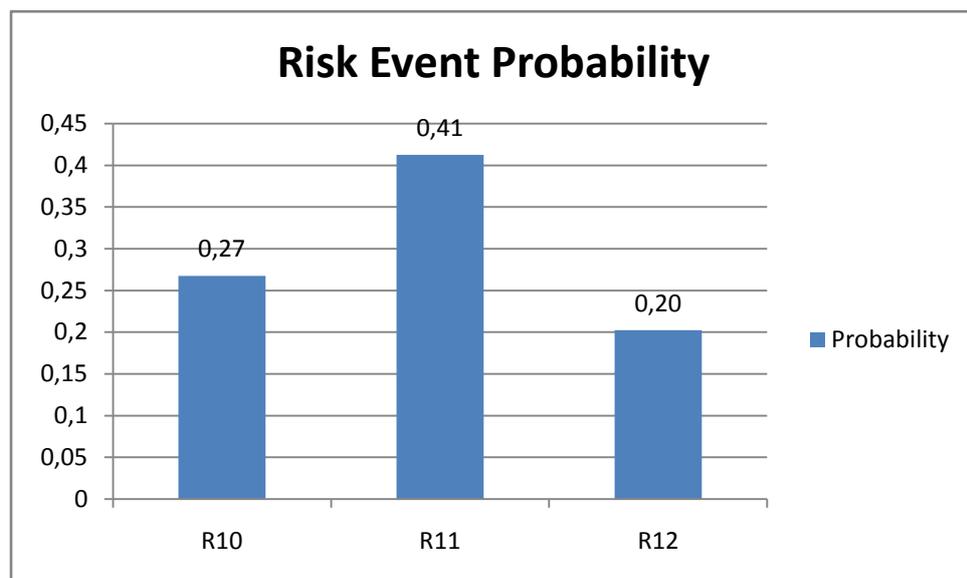


Gambar 4.5 menunjukkan bahwa prioritas risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R13 atau risiko ayam terkena *heat stress*. Pada pemeliharaan minggu ke-4, suhu lingkungan di dalam kandang menjadi tinggi dikarenakan density di dalam kandang juga tinggi. Suhu lingkungan tinggi akan mempengaruhi tingkah laku ternak serta fungsi beberapa organ tubuh, seperti jantung dan alat pernapasan. Stres panas merupakan kombinasi antara suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan tingginya angka morbiditas dan menurunnya produktivitas ternak,

bahkan dalam keadaan yang ekstrim dapat mengakibatkan mortalitas (Djoko et al., 2010). Stres panas pada ternak unggas yang muncul dapat menjadi pemicu berbagai macam penyakit, laju pertumbuhan dan produksi menurun. Penurunan produksi antara lain disebabkan oleh berkurangnya retensi nitrogen dan berlanjut ke penurunan daya cerna protein dan beberapa asam amino (Tabiri et al., 2000).

Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa prioritas tertinggi kedua dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P (RD) atau proses pemeliharaan pada minggu ke-3. Proses pemeliharaan pada minggu ke 3 memiliki 3 risiko yang harus diperhatikan yaitu R10, R11 dan R12. Ketiga risiko ini perlu diurutkan kembali sehingga didapatkan risiko apa yang paling kritis diantara ketiganya dan dilakukan mitigasi risiko. Urutan risiko dapat dilihat pada gambar 4.6.

Gambar 4.6 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-3

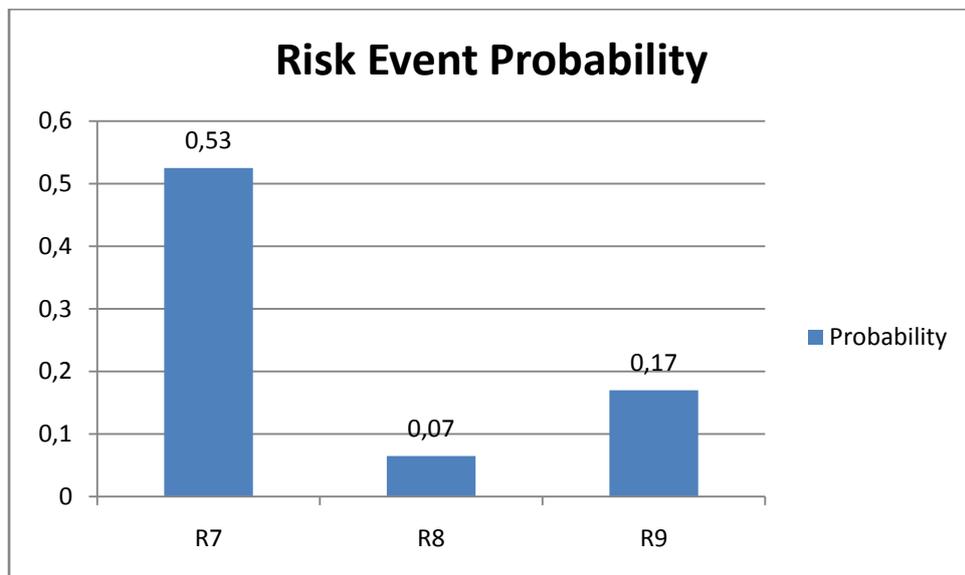


Gambar 4.6 menunjukkan bahwa prioritas risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R11 atau risiko ayam kekurangan sumber serat pada pakan. Kekurangan sumber serat menyebabkan kotoran ayam menjadi lebih basah sehingga akan meningkatkan kadar air pada sekam yang digunakan sebagai alas kandang. Apabila kadar air di *liiter* mencapai

25% maka kadar amonia akan menjadi semakin tinggi. Amonia yang tinggi (lebih dari 25 ppm) akan menyebabkan stres pada ayam.

Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa prioritas tertinggi ketiga dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P (RC) atau proses pemeliharaan pada minggu ke-2. Proses pemeliharaan pada minggu ke 2 memiliki 3 risiko yang harus diperhatikan yaitu R7, R8 dan R9. Ketiga risiko ini perlu diurutkan kembali sehingga didapatkan risiko apa yang paling kritis diantara ketiganya dan dilakukan mitigasi risiko. Urutan risiko dapat dilihat pada gambar 4.7.

Gambar 4.7 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-2

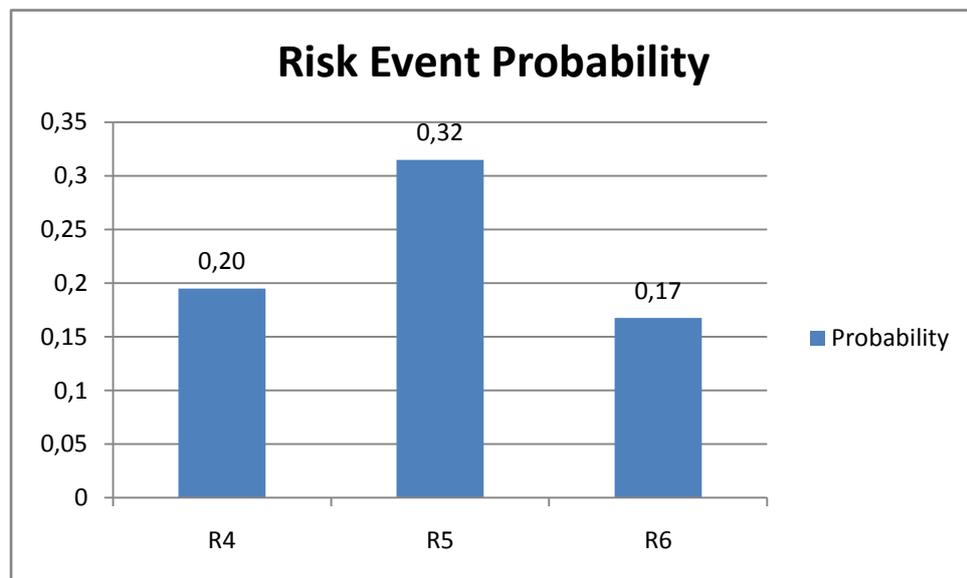


Gambar 4.7 menunjukkan bahwa prioritas risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R7 atau risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas. Risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas dapat mempengaruhi produksi. Setiap ternak memiliki zona nyamannya masing-masing yang disebut dengan *Thermoneutral Zone* (TNZ). Zona ini akan terganggu apabila terjadi stres dan tubuh akan mengembalikan ke kondisi sebelum terjadi stres. Suhu yang terlalu dingin menyebabkan ayam menggunakan energinya untuk mempertahankan suhu tubuh. Suhu yang terlalu

panas akan menyebabkan ayam *panting* yaitu membuang panas tubuh melalui pernapasannya.

Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa prioritas tertinggi keempat dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P (RB) atau proses pemeliharaan pada minggu ke-1. Proses pemeliharaan pada minggu ke 1 memiliki 3 risiko yang harus diperhatikan yaitu R4, R5 dan R6. Ketiga risiko ini perlu diurutkan kembali sehingga didapatkan risiko apa yang paling kritis diantara ketiganya dan dilakukan mitigasi risiko. Urutan risiko dapat dilihat pada gambar 4.8.

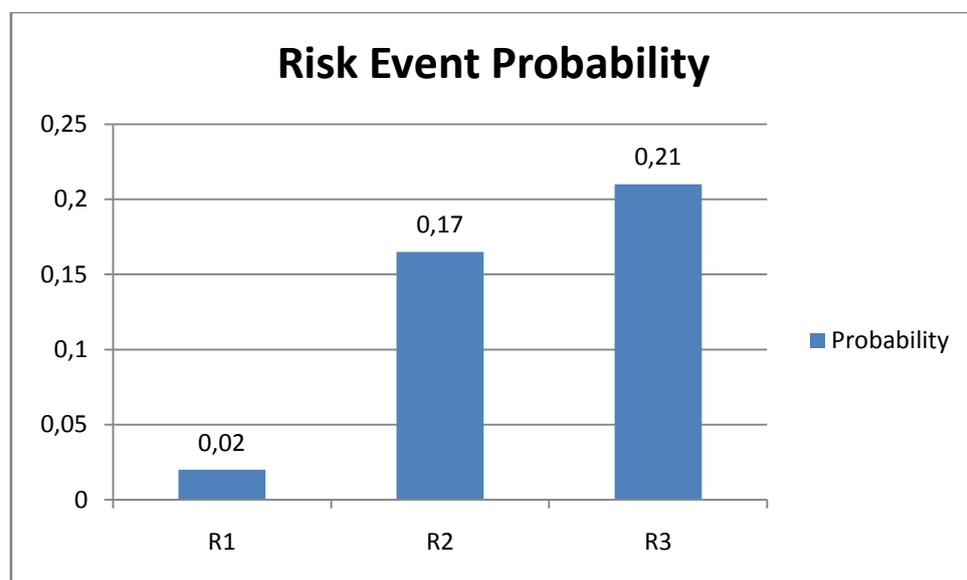
Gambar 4.8 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Pemeliharaan Minggu ke-1



Gambar 4.8 menunjukkan bahwa prioritas risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R5 atau risiko ayam belum minum pada saat kedatangan. Risiko ayam belum minum pada saat kedatangan dapat mempengaruhi produksi. Kekurangan cairan pada ayam dapat menyebabkan dehidrasi dan dapat mengganggu sistem pencernaan hingga menyebabkan kematian pada ayam. Pada minggu pertama ayam harus diperkenalkan dengan pakan dan minum sehingga kematian ayam dapat diminimalisir.

Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa prioritas terakhir dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P (RA) atau proses penerimaan DOC. Proses penerimaan DOC memiliki 3 risiko yang harus diperhatikan yaitu R1, R2 dan R3. Ketiga risiko ini perlu diurutkan kembali sehingga didapatkan risiko apa yang paling kritis diantara ketiganya dan dilakukan mitigasi risiko. Urutan risiko dapat dilihat pada gambar 4.9.

Gambar 4.9 Probabilitas Kejadian Risiko pada Proses Penerimaan DOC



Gambar 4.9 menunjukkan bahwa prioritas risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R3 atau risiko ayam DOC yang dikirimkan tidak seragam. DOC yang tidak seragam (DOC terlalu kecil atau terlalu besar) menyebabkan kompetisi dalam mencari pakan menjadi tidak seimbang. DOC yang memiliki bobot badan yang lebih kecil akan sulit untuk mendapatkan pakan sehingga DOC menjadi rentan terhadap kematian. DOC yang memiliki bobot badan yang lebih besar akan mendominasi untuk mendapatkan pakan. DOC yang memiliki bobot badan lebih besar akan berbanding lurus dengan tingkat konsumsi pakan.

#### 4.4 Mitigasi Risiko pada Pemeliharaan Ayam Broiler

Pada analisa data sebelumnya didapatkan risiko tertinggi dari setiap proses pemeliharaan ayam broiler. Proses risiko yang memiliki risiko diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah adalah R(E), R(D), R(C), R(B) dan R(A). Setiap proses terdiri dari risikonya masing-masing. Proses risiko, risiko dan mitigasi risiko dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Proses Risiko, Risiko dan Mitigasi Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler

No	Kode	Deskripsi	Proses	Mitigasi Risiko
1	R13	Risiko ayam terkena <i>heat stress</i>	Pemeliharaan Minggu ke 4- panen	Menambah jumlah kipas yang ada di dalam kandang
				Mengaktifkan <i>cellpad</i> pada waktu tertentu
				Melakukan panen pada awal waktu.
2	R11	Risiko kurangnya sumber serat pada komposisi pakan ayam	Pemeliharaan Minggu ke 3	Melakukan penambahan sumber serat didalam pakan
3	R7	Risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas	Pemeliharaan Minggu ke2	Melakukan kontrol terhadap density di dalam kandang
				Melakukan pengaturan kipas yang sesuai dengan kondisi kandang
4	R5	Risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam	Pemeliharaan Minggu ke 1	Menyiapkan tempat minum melebihi standar yang ditentukan
				Mengajari ayam untuk minum dengan cara menempelkan air minum ke mulut ayam
5	R3	Risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam	Penerimaan DOC	Melakukan seleksi ketat pada saat penerimaan DOC
				Melakukan pembagian DOC sesuai dengan bobot DOC

Prioritas tertinggi dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RE) atau proses pemeliharaan pada minggu ke 4 sampai panen. Pada proses ini, risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R13 atau risiko ayam terkena *heat stress*. Mitigasi risiko yang dilakukan adalah dengan cara menambah jumlah kipas yang ada di dalam kandang, mengaktifkan cellpad dan melakukan panen di awal waktu. *Heat stress* terjadi dikarenakan kombinasi suhu dan kelembaban di kandang melebihi suhu dan kelembaban optimum ayam. Hal ini diakibatkan oleh berbagai macam faktor seperti kondisi lingkungan yang panas dan populasi ayam di dalam kandang terlalu banyak.

Kandang yang dibangun harus memperhatikan sirkulasi udara yang baik dan kepadatan kandang harus selalu diatur. Hal ini dilakukan untuk menciptakan suasana nyaman pada ayam (Palupi, 2015). Penambahan jumlah kipas di dalam kandang dan pengaktifan cellpad pada waktu tertentu membantu menyeimbangkan suhu dan kelembaban yang tinggi ke arah optimum kembali dengan cara mengalirkan udara panas dari dalam kandang dan mengubahnya menjadi udara dingin. Selain itu, melakukan panen di awal waktu juga dapat menjaga suhu dan kelembaban yang optimum. Ayam broiler mengalami pertumbuhan yang cepat. Kepadatan kandang yang terlalu besar dapat mengakibatkan suhu dan kelembaban di dalam kandang semakin lama menjadi semakin tinggi. Keunggulan PT. XYZ dibandingkan dengan perusahaan lainnya adalah dapat melakukan panen sesuai dengan bobot ayam yang dibutuhkan. Kandang yang terlalu padat menyebabkan kompetisi dalam pengambilan oksigen dari udara dan dapat meningkatkan kanibalisme dalam suatu populasi ayam (Palupi, 2015). Oleh karena itu, diperlukan panen lebih awal untuk mengurangi kepadatan di dalam kandang sehingga peningkatan suhu dan kelembaban dapat diminimalisir.

Prioritas tertinggi kedua dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RD) atau proses pemeliharaan pada minggu ke -3. Pada proses ini, risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler

adalah R11 atau risiko ayam kurang sumber serat pada pakan. Kekurangan serat pada pakan menyebabkan kotoran yang dikeluarkan oleh ayam menjadi encer. Serat pada pakan ayam berfungsi untuk membantu gerak peristaltik usus, mencegah penggumpalan pakan pada usus, mempercepat laju pencernaan dan memacu perkembangan organ pencernaan (Amrullah, 2014). PT. XYZ harus berkoordinasi dengan perusahaan pakan ternak mengenai masalah ini, dikarenakan PT. XYZ hanya memiliki kewajiban untuk memelihara ayam saja. Penambahan sumber serat pada pakan dapat membantu ayam dalam mencerna pakan lebih lama sehingga risiko ayam kotoran berbentuk encer dapat dikurangi.

Prioritas tertinggi ketiga dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RC) atau proses pemeliharaan pada minggu ke -2. Pada proses ini, risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R7 atau risiko suhu kandang terlalu dingin/ panas. Suhu di dalam kandang dipengaruhi oleh kepadatan ayam dalam satuan luas atau yang dikenal dengan density. Semakin tinggi kepadatan ayam maka suhu kandang menjadi semakin panas dan semakin rendah kepadatan ayam maka suhu kandang menjadi dingin. Setiap ayam memiliki TNZ masing-masing berdasarkan umur dan bobot badan ayam (Tamzil et al, 2014). Pada 14 hari pertama sistem pengaturan panas pada ayam tidak dapat berjalan dengan baik dikarenakan bulu pada ayam belum tumbuh dengan sempurna. Kandang yang terlalu dingin/panas menyebabkan ayam menjadi stres. Mitigasi risiko yang dilakukan adalah dengan melakukan kontrol terhadap density sesuai dengan umur dan bobot ayam sehingga sesuai dengan standar yang dibutuhkan oleh ayam tersebut (Palupi, 2015). Mitigasi risiko lainnya adalah dengan cara melakukan pengaturan kipas sesuai dengan kondisi kandang, apabila kondisi kandang panas maka kipas dinyalakan dalam jangka waktu tertentu sehingga suhu di dalam kandang selalu stabil dan stres pada ayam dapat diminimalisir. Pengaturan kipas yang baik dapat mempertahankan suhu di dalam kandang pada suhu yang optimum (Palupi, 2015). PT. XYZ memiliki seorang *supervisor* pada setiap kandangnya. Koordinasi yang baik antara pekerja

kandang dengan *supervisor* diharapkan dapat menjalankan tindakan mitigasi tersebut.

Prioritas tertinggi keempat dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RB) atau proses pemeliharaan pada minggu ke -1. Pada proses ini, risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R5 atau risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam. Pada minggu pertama, DOC belum mengerti dengan baik dan belum bisa membedakan pakan dan minum yang harus dikonsumsi. Hal ini dikarenakan DOC yang baru lahir tidak memiliki induk yang mengajari cara mencari makan dan minum. Mitigasi risiko yang dilakukan adalah dengan cara mengajari ayam untuk minum. Setiap kandang pada PT. XYZ dijaga oleh dua orang pekerja kandang. DOC tidak memiliki induk sehingga harus ada yang mengajari ayam untuk minum. Pekerja kandang harus melakukan kerja ekstra untuk mengajari ayam untuk minum. Hal yang perlu dilakukan adalah dengan cara menempelkan air minum ke mulut ayam. Mitigasi risiko lainnya adalah menyiapkan tempat minum melebihi standar yang ditentukan sehingga mudah dijangkau oleh anak ayam. Pada saat anak ayam merasa haus, anak ayam akan mencari apapun untuk menghilangkan rasa hausnya. Pemberian tempat minum melebihi standar diharapkan mampu mengurangi kejadian risiko ini. Pemberian akses minum yang lebih mudah membantu ayam dalam proses pertumbuhan. Semakin cepat ayam mendapatkan akses makan dan minum maka semakin cepat pula pertumbuhan ayam itu dimulai (Uni dan Ferket, 2004)

Prioritas tertinggi kelima dari suatu proses pemeliharaan ayam broiler ada pada P(RA) atau proses penerimaan DOC. Pada proses ini, risiko yang dimitigasi sehingga dapat menurunkan risiko pemeliharaan ayam broiler adalah R3 atau risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam. DOC yang tidak seragam menyebabkan DOC yang memiliki tubuh lebih kecil tidak mampu bersaing dengan DOC yang lebih besar dalam hal memperebutkan pakan. Apabila hal ini dibiarkan maka DOC yang memiliki tubuh yang lebih kecil akan kelaparan dan dapat menyebabkan kematian dalam jumlah banyak. PT. XYZ tidak dapat

memilih DOC yang dikirimkan dari pihak penetasan ayam agar seragam sehingga PT. XYZ harus melakukan tindakan mitigasi. Mitigasi risiko yang dilakukan adalah dengan cara melakukan seleksi ketat pada saat penerimaan DOC dan melakukan pembagian berdasarkan bobot DOC yang ditimbang. Pada saat penerimaan DOC pekerja kandang yang lain ikut membantu pada saat proses loading. Diharapkan pekerja kandang yang lain juga ikut membantu pada saat proses seleksi untuk mempersingkat waktu. Seleksi ketat pada penerimaan DOC dapat membantu DOC mendapatkan pakan dan minum dalam jumlah yang sama. Seleksi dilakukan dengan cara memisahkan anak ayam yang memiliki tubuh kecil ke dalam suatu kelompok ayam dengan ukuran yang hampir sama. Seleksi dilakukan untuk meningkatkan keseragaman ayam di kandang (Fadilah, 2013).

PT. XYZ diharapkan mampu melakukan tindakan mitigasi yang telah dibahas diatas untuk meningkatkan produktivitas pemeliharaan ayam broiler di kandang *closed house*. Mitigasi risiko yang dilakukan pada penelitian ini diharapkan mampu mengurangi risiko-risiko yang terjadi pada proses pemeliharaan ayam broiler sehingga didapatkan nilai IP yang maksimal. Nilai IP yang tinggi menunjukkan bahwa proses pemeliharaan ayam broiler sudah berjalan dengan baik. Penelitian ini hanya difokuskan pada nilai IP. Nilai IP sangat berkaitan dengan produktivitas pemeliharaan ayam broiler. Pada penelitian ini tidak dijelaskan analisis secara finansial dikarenakan membutuhkan waktu yang lama sehingga penelitian ini hanya membahas dari sisi produktivitasnya saja. Analisis secara finansial memang belum dibahas pada penelitian ini sehingga dapat dijadikan pembahasan tersendiri pada penelitian berikutnya. Satu siklus pemeliharaan pada penelitian ini dapat mewakili proses pemeliharaan kandang *closed house* di Indonesia dikarenakan sistem kandang *closed house* yang diadopsi di Indonesia hampir seluruhnya sama.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian pada PT. XYZ yang dipaparkan pada bab IV maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat 5 proses risiko pada pemeliharaan ayam broiler kandang tertutup. Proses risiko tersebut adalah proses penerimaan DOC, pemeliharaan pada minggu ke-1, pemeliharaan minggu ke-2, pemeliharaan minggu ke-3 dan pemeliharaan minggu ke-4 sampai panen. Risiko yang teridentifikasi pada pemeliharaan ayam broiler kandang tertutup mulai dari proses penerimaan DOC hingga proses panen adalah 15 risiko.
2. Risiko yang memiliki nilai risiko terbesar adalah pada proses pemeliharaan minggu ke-4 sampai panen dan pada risiko R13 yaitu risiko ayam terkena *heat stress*. *Heat stress* merupakan dampak dari kombinasi suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi. *Heat stress* dapat mengakibatkan meningkatkan angka morbiditas dan menurunnya produktivitas ternak, bahkan dalam keadaan yang ekstrim dapat mengakibatkan kematian pada ayam.
3. Tindakan mitigasi untuk mengurangi kejadian ayam terkena *heat stress* antara lain, menambah jumlah kipas yang ada didalam kandang sehingga pertukaran udara menjadi lebih cepat, mengaktifkan *cellpad* yang bertujuan untuk menurunkan suhu yang tinggi di dalam kandang dan melakukan panen di waktu yang lebih awal sehingga density di dalam kandang tidak terlalu tinggi. Tindakan-tindakan tersebut dapat menurunkan suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga mampu mengurangi risiko kejadian ayam terkena *heat stress*.

## **5.2 Saran**

Adapun saran yang diberikan oleh peneliti adalah :

1. Pemeliharaan ayam broiler di kandang tertutup pada penelitian ini dilakukan dengan jangka waktu setiap 1 minggu dengan mengidentifikasi 15 risiko yang terjadi. Perlu penelitian lebih lanjut sehingga analisis risiko pemeliharaan ayam broiler bisa lebih detail dan lebih kompleks. Diharapkan semakin detail dan kompleks identifikasi pemeliharaan ayam broiler di kandang tertutup, maka hasil yang akan didapatkan melebihi target yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
2. Metode manajemen risiko pada penelitian ini didasarkan pada risiko operasional. Untuk peneliti selanjutnya yang menggunakan metode yang sama, mungkin kedepannya dapat menerapkan manajemen resiko lainnya untuk mencari solusi risiko pemeliharaan ayam broiler di kandang tertutup.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, H. S. N., Sudjarwo, E., Prayogi, H. S., (2014). The effect of duration of lighting and light intensity on feed intake, body weight gain and feed conversion ratio of japanese quail. Department of Poultry Science, University of Brawijaya.
- Amrullah, I. K (2004). *Nutrisi Ayam Broiler*. Bogor : Lembaga Satu Gunung Budi.
- Apeldoorn, E.J., Schrama, J.W., Mashaly, M.M., & and ParmentierH.K. (1999). Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. *Poult. Sci*, 78, 223-227.
- Aviagen (2009). Ross 308 broiler management guide. Downloaded from: [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com).
- Cobb. (2018). *Broiler Management Guide*. Arkansas: Cobb-Vantress Inc.
- Davis, A. K., Maney, D. L., & Maerz, J. C. (2008). The Use of Leukocyte Profiles to Measure Stres in Vertebrates: A Review for Ecologists. *Funct. Ecol*, 22, 760–772.
- Deeming, D.C. (2000) What is chick quality?. *World Poultry Science Journal*, 11, 34-35.
- Djohanputro, B. (2008). *Manajemen Risiko Korporat Terintegrasi*. Jakarta: PPM.
- Djoko, L., Ayu, B., & Ma'ruf, A. (2010). Potensi Suplementasi Elektrolit dan Multivitamin Komersial Sebagai Thermotolerance Agent pada Hepar Broiler yang Terpapar Heat Stres Kronis. *Poultry Science*, 3, 18–25.
- Ensminger, E. M. (1992). *Poultry Science*. Illinois: Interstate Publishers.
- Ewing, S. A., Donald, C., & Von Borrel, E. (1999). *Farm Animal Well-Being: Stres Physiology, Animal Behaviour and Environmental Design*. New Jersey: Prentice Hall.
- Fadilah. 2013. Super Lengkap Beternak Ayam. Jakarta : Agromedia Media Pustaka.

- Feedes, J. J., Emanuel, E. J., & Zuidhof, M. J. (2002). Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Science*, *81*, 774–779.
- Fenton, N., & Neil, M. (2013). *Assessment and Decision Bayesian*. London: CRC Press.
- Preez, J.H. (2007). The effect of different incubation temperatures on chick quality. Master of philosophy in livestock industry management. Department of Poultry Science, University of Stellenbosch.
- Garces, A., Afonso, S. M. S., Chilundo, A., & Jairoce, C. T. S. (2013). Evaluation of different litter materials for broiler production in a hot and humid environment: 1. Litter characteristics and quality. *Appl. Poult. Res*, *22*(2), 168–176.
- Geidam, Y. A., Ibrahim, U. I., Bukar, M. M., Gambo, H.I. & Ojo, O. (2007). Quality Assessment of Broiler Day-old Chicks Supplied to Maiduguri, North-Eastern Nigeria. *Poultry Science*, *6*, 107-110.
- Gussem, M., Middelkoop, K., Mullem, K., & Ellen, V. (2015). *Broiler Signals*. Netherlands : Roodbont Publishers.
- Hudson, B.P., R.J. Lien and J.B. Hess, 2001. Effects of body weight uniformity and pre-peak feeding programs on broiler breeder hen performance. *J. Applied Poult. Res.*, *10*, 24-32.
- Jensen, K. L., Toftum, J., & Friis-Hansen, P. (2009). A Bayesian Network Approach to the Evaluation of Building Design and Its Consequences for Employee Performance and Operational Cos. *Building and Environment*, *44*(3), 456–462.
- Kaplan, S., & Garrick, B. . (1981). On the quantitative definition of risk. *Risk Analysis*, *1*.
- Kartasudjana, R., & Suprijatna, E. (2006). *Manajemen Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kountur, R. (2004). *Manajemen Risiko Operasional*. Jakarta: PPM.

- Kountur, R. (2008). *Mudah Memahami Manajemen Risiko Perusahaan*. Jakarta: PPM.
- Maleki, V. C. (2013). Supply chain performance monitoring using Bayesian Network. *Int. J. Bus. Perform*, 5(2), 177.
- Manik, N. (2003). Perancangan Program Aplikasi Pengambilan Keputusan berdasarkan Teorema Bayes. *Matstat*, 3(2).
- Meigarani, I., Setiawan, W., & Riza, L. S. (2010). Penggunaan Metode Bayesian Network Dalam Sistem Pakar untuk Diagnosa Leukimia. *Jurnal Program Komputer*, 5.
- Meijerhof, R. (2006) Chick size matters. *World Poultry Science Journal*, 22, 30-31.
- Moares, V. M. B., Malheiros, R. D., Bruggeman, V., Collin, A., Tona, K., Van As, P., ... Macari, M. (2003). Effect of Thermal Conditioning During Embryonic Development on Aspects of Physiological Responses of Broiler to Heat Stress. *Term. Biol*, 28, 133–140.
- Moberg, G. (2000). Biological Response to Stress: Implications for Animal Welfare. *Biol. Anim. Stres*, 1–21.
- Moore, C.B. and T.D. Siopes, 2000. Effects of lighting conditions and melatonin supplementation on the cellular and humoral immune responses in Japanese quail *Coturnix coturnix japonica*. *Gen Comp. Endocrinol*, 119, 95-104.
- Olanrewaju, H. A., Thaxton, J. P., Dozier, W. A., Purswell, J., Roush, W. B., & Branton, S.L. (2006). A Review of Lighting Programs for Broiler Production. *Int. J. Poult. Science*, 5(4), 301-308.
- Palupi, R. (2015). Manajemen Mengatasi Heat Stress pada Ayam Broiler yang Dipelihara Dilahan Kering. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang.
- Prabakaran, R. (2003). *Good practices in planning and management of integrated commercial poultry production in South Asia ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH*.

- Rasmussen, S., Madsen, A., & Lund, M. (2013). Bayesian network as a modelling tool for risk management in agriculture. *IFRO*.
- Rasyaf, M. (2006). *Manajemen Peternakan Ayam Broiler*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Scutari, M., & Denis, J. B. (2015). *Bayesian Networks with Examples in R*. London: CRC Press.
- SNI- 01- 3930- 2006. Final stock ayam pedaging. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Sohail, M. U., Ijaz, A., Yousaf, M. S., Ashraf, K., Zaneb, H., Aleem, M., & Rehman, H. (2010). Alleviation of Cyclic Heat Stres in Broilers by Dietary Supplementation of Mannan-Oligosaccharide and Lactobacillus-Based Probiotic: Dynamics of Cortisol, Thyroid Hormones, Cholesterol, C-Reactive Protein, and Humoral Immunity. *Poultry Science*, 89, 1934–1938.
- Suprijatna, E., Atmowarsono, U., & Kartasudjana, R. (2005). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tabiri, H. Y., Sato, K., Takashi, K., Toyomizu, M., & Akiba, Y. (2000). Effect of Acute Heat Stres on Plasma Amino Acid Concentrations of Broiler Chickens. *Poultry Science*, 37, 86–94.
- Tamzil, M. H. (2014). Stres Panas pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya. *Wartazoa*, 24, 57–66.
- Tamzil, M. H., Noor, R. R., Hardjosworo, P. S., Manalu, W., & Sumantri, C. (2014). Hematological Response of Chickens with Different Heat Shock Protein 70 Genotypes to Acute Heat Stres. *Poultry Science*, 13, 14–20.
- Tona, K., Bruggeman, V., Onangbesan, O., Bamelis, F., Gbeassor, Mertens, K., & Decuyper. (2005) . Day old chick quality : relationship to hatching egg quality , adequate incubation practice and prediction of broiler performance. *Avian Poult. Biol*, 16, 109-119.
- Uni, Z., & Ferket, P. R., (2004) Methods for early nutrition and their potential. *World's Poultry Science Journal*, 60, 101-111.

- Viriden, W. S., & Kidd, M. . (2009). Physiological Stres in Broilers: Ramifications on Nutrient Digestibility and Responses. *Appl. Poult. Res*, *18*, 338–347.
- Yahdin, S., Syamsuriadi, & Rinni, Y. . (2008). *Aplikasi pengambilan keputusan pada perencanaan produksi berdasarkan teorema bayes*. *6(1)*, 25–38.
- Yuwanta, T. (2004). *Dasar Ternak Unggas*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

### Lampiran 1. Perhitungan NPT pada proses penerimaan DOC(RA)

Hasil nilai P(RA) No 1 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(RA,R1) + P(RA,R2) + P(RA,R3) &= \\ P(R1 | RA) P(R1) + P(R2 | RA) P(R2) + P(R3 | RA) P(R3) &= \\ (1)0,02 + (1) 0,165 + (1) 0,21 &= 0,395 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RA) No 2 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(RA,R2) + P(RA,R3) &= \\ P(R2 | RA) P(R2) + P(R3 | RA) P(R3) &= \\ (1)0,165 + (1) 0,21 &= 0,375 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RA) No 3 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(RA,R1) + P(RA,R3) &= \\ P(R1 | RA) P(R1) + P(R3 | RA) P(R3) &= \\ (1) 0,02 + (1) 0,21 &= 0,23 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RA) No 4 “Yes” didapatkan dari

$$P(RA,R3) = P(R3 | RA) P(R3) = (1) 0,21 = 0,21$$

Hasil nilai P(RA) No 5 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(RA,R1) + P(RA,R2) &= \\ P(R1 | RA) P(R1) + P(R2 | RA) P(R2) &= \\ (1) 0,02 + (1) 0,165 &= 0,185 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RA) No 6 “Yes” didapatkan dari

$$P(RA,R2) = P(R2 | RA) P(R2) = (1) 0,165 = 0,165$$

Hasil nilai P(RA) No 7 “Yes” didapatkan dari

$$P(RA,R1) = P(R1 | RA) P(R1) = (1) 0,02 = 0,02$$

Hasil nilai P(RA) No 8 “No” didapatkan dari

$$\begin{aligned}
&P(RA,R1) + P(RA,R2) + P(RA,R3) = \\
&P(R1 \mid RA) P(R1) + P(R2 \mid RA) P(R2) + P(R3 \mid RA) P(R3)= \\
&(1) 0,98 + (1) 0,835 + (1) 0,79 = 2,605
\end{aligned}$$

Jumlah P(RA) “Yes” dan P(RA) “No” dijumlah sehingga didapatkan peluang total dan dimasukkan kedalam tabel.

Jumlah P(RA) “Yes” dan P(RA) “No” adalah 4,185

Hasil nilai P(RA) yang dimasukkan ke dalam tabel adalah

$$\text{Nilai P(RA) no 1 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,395/4,185 = 0,094$$

$$\text{Nilai P(RA) no 2 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,375/4,185 = 0,09$$

$$\text{Nilai P(RA) no 3 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,23/4,185 = 0,055$$

$$\text{Nilai P(RA) no 4 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,21/4,185 = 0,05$$

$$\text{Nilai P(RA) no 5 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,185/4,185 = 0,044$$

$$\text{Nilai P(RA) no 6 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,165/4,185 = 0,039$$

$$\text{Nilai P(RA) no 7 “Yes”/ Total P(RA) = } 0,02/4,185 = 0,005$$

$$\text{Nilai P(RA) no 8 “No”/ Total P(RA) = } 2,61/4,185 = 0,62$$

## Lampiran 2. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -1(RB)

Hasil nilai P(RB) No 1 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RB},\text{R4}) + P(\text{RB},\text{R5}) + P(\text{RB},\text{R6}) &= \\ P(\text{R4} \mid \text{RB}) P(\text{R4}) + P(\text{R5} \mid \text{RB}) P(\text{R5}) + P(\text{R6} \mid \text{RB}) P(\text{R6}) &= \\ (1)0,195 + (1) 0,315 + (1) 0,1675 &= 0,6775 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RB) No 2 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RB},\text{R5}) + P(\text{RB},\text{R6}) &= \\ P(\text{R5} \mid \text{RB}) P(\text{R5}) + P(\text{R6} \mid \text{RB}) P(\text{R6}) &= \\ (1)0,315 + (1) 0,1675 &= 0,4825 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RB) No 3 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RB},\text{R4}) + P(\text{RB},\text{R6}) &= \\ P(\text{R4} \mid \text{RB}) P(\text{R4}) + P(\text{R6} \mid \text{RB}) P(\text{R6}) &= \\ (1) 0,195 + (1) 0,1675 &= 0,3625 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RB) No 4 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RB},\text{R6}) = P(\text{R6} \mid \text{RB}) P(\text{R6}) = (1) 0,1675 = 0,1675$$

Hasil nilai P(RB) No 5 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RB},\text{R4}) + P(\text{RB},\text{R5}) &= \\ P(\text{R4} \mid \text{RB}) P(\text{R4}) + P(\text{R5} \mid \text{RB}) P(\text{R5}) &= \\ (1) 0,195 + (1) 0,315 &= 0,51 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RB) No 6 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RB},\text{R5}) = P(\text{R5} \mid \text{RB}) P(\text{R5}) = (1) 0,315 = 0,315$$

Hasil nilai P(RB) No 7 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RB},\text{R4}) = P(\text{R4} \mid \text{RB}) P(\text{R4}) = (1) 0,195 = 0,195$$

Hasil nilai P(RB) No 8 “No” didapatkan dari

$$P(\text{RB},\text{R4}) + P(\text{RB},\text{R5}) + P(\text{RB},\text{R6}) =$$

$$P(\text{R4} \mid \text{RB}) P(\text{R4}) + P(\text{R5} \mid \text{RB}) P(\text{R5}) + P(\text{R6} \mid \text{RB}) P(\text{R6}) =$$

$$(1) 0,87 + (1) 0,685 + (1) 0,833 = 2,3875$$

Jumlah P(RB) “Yes” dan P(RB) “No” dijumlah sehingga didapatkan peluang total dan dimasukkan kedalam tabel.

Jumlah P(RB) “Yes” dan P(RB) “No” adalah 5,0975

Hasil nilai P(RB) yang dimasukkan ke dalam tabel adalah

$$\text{Nilai P(RB) no 1 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,6775/5,0975 = 0,133$$

$$\text{Nilai P(RB) no 2 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,4825/5,0975 = 0,0947$$

$$\text{Nilai P(RB) no 3 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,3625/5,0975 = 0,0711$$

$$\text{Nilai P(RB) no 4 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,1675/5,0975 = 0,0329$$

$$\text{Nilai P(RB) no 5 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,51/5,0975 = 0,1$$

$$\text{Nilai P(RB) no 6 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,315/5,0975 = 0,0618$$

$$\text{Nilai P(RB) no 7 “Yes”/ Total P(RB)} = 0,195/5,0975 = 0,0383$$

$$\text{Nilai P(RB) no 8 “No”/ Total P(RB)} = 2,388/5,0975 = 0,47$$

### Lampiran 3. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -2 (RC)

Hasil nilai P(RC) No 1 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RC},\text{R7}) + P(\text{RC},\text{R8}) + P(\text{RC},\text{R9}) &= \\ P(\text{R7} \mid \text{RC}) P(\text{R7}) + P(\text{R8} \mid \text{RC}) P(\text{R8}) + P(\text{R9} \mid \text{RC}) P(\text{R9}) &= \\ (1)0,525 + (1) 0,065 + (1) 0,17 &= 0,76 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RC) No 2 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RC},\text{R8}) + P(\text{RC},\text{R9}) &= \\ P(\text{R8} \mid \text{RC}) P(\text{R8}) + P(\text{R9} \mid \text{RC}) P(\text{R9}) &= \\ (1)0,065 + (1) 0,17 &= 0,235 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RC) No 3 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RC},\text{R7}) + P(\text{RC},\text{R9}) &= \\ P(\text{R7} \mid \text{RC}) P(\text{R7}) + P(\text{R9} \mid \text{RC}) P(\text{R9}) &= \\ (1) 0,525 + (1) 0,17 &= 0,695 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RC) No 4 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RC},\text{R9}) = P(\text{R9} \mid \text{RC}) P(\text{R9}) = (1) 0,17 = 0,17$$

Hasil nilai P(RC) No 5 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RC},\text{R7}) + P(\text{RC},\text{R8}) &= \\ P(\text{R7} \mid \text{RC}) P(\text{R7}) + P(\text{R8} \mid \text{RC}) P(\text{R8}) &= \\ (1) 0,525 + (1) 0,065 &= 0,59 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RC) No 6 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RC},\text{R8}) = P(\text{R8} \mid \text{RC}) P(\text{R8}) = (1) 0,065 = 0,065$$

Hasil nilai P(RC) No 7 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RC},\text{R7}) = P(\text{R7} \mid \text{RC}) P(\text{R7}) = (1) 0,525 = 0,525$$

Hasil nilai P(RC) No 8 “No” didapatkan dari

$$\begin{aligned}
& P(RC,R7) + P(RC,R8) + P(RC,R9) = \\
& P(R7 | RC) P(R7) + P(R8 | RC) P(R8) + P(R9 | RC) P(R9) = \\
& (1) 0,475 + (1) 0,935 + (1) 0,83 = 2,24
\end{aligned}$$

Jumlah P(RC) “Yes” dan P(RC) “No” dijumlah sehingga didapatkan peluang total dan dimasukkan kedalam tabel.

Jumlah P(RC) “Yes” dan P(RC) “No” adalah 5,28

Hasil nilai P(RC) yang dimasukkan ke dalam tabel adalah

$$\text{Nilai P(RC) no 1 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,6775/5,28 = 0,144$$

$$\text{Nilai P(RC) no 2 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,4825/5,28 = 0,045$$

$$\text{Nilai P(RC) no 3 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,3625/5,28 = 0,0132$$

$$\text{Nilai P(RC) no 4 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,17/5,28 = 0,032$$

$$\text{Nilai P(RC) no 5 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,51/5,28 = 0,111$$

$$\text{Nilai P(RC) no 6 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,065/5,28 = 0,012$$

$$\text{Nilai P(RC) no 7 “Yes”/ Total P(RC)} = 0,525/5,28 = 0,099$$

$$\text{Nilai P(RC) no 8 “No”/ Total P(RC)} = 2,24/5,28 = 0,424$$

#### Lampiran 4. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke -3 (RD)

Hasil nilai P(RD) No 1 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} &P(\text{RD},\text{R10}) + P(\text{RD},\text{R11}) + P(\text{RD},\text{R12}) = \\ &P(\text{R10} \mid \text{RD}) P(\text{R10}) + P(\text{R11} \mid \text{RD}) P(\text{R11}) + P(\text{R12} \mid \text{RD}) P(\text{R12})= \\ &(1)0,268 + (1) 0,413 + (1) 0,203 = 0,883 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RD) No 2 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} &P(\text{RD},\text{R11}) + P(\text{RD},\text{R12}) = \\ &P(\text{R11} \mid \text{RD}) P(\text{R11}) + P(\text{R12} \mid \text{RD}) P(\text{R12})= \\ &(1)0,413 + (1) 0,203 = 0,615 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RD) No 3 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} &P(\text{RD},\text{R10}) + P(\text{RD},\text{R12}) = \\ &P(\text{R10} \mid \text{RD}) P(\text{R10}) + P(\text{R12} \mid \text{RD}) P(\text{R12})= \\ &(1) 0,268 + (1) 0,203 = 0,471 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RD) No 4 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RD},\text{R12}) = P(\text{R12} \mid \text{RD}) P(\text{R12}) = (1) 0,203 = 0,203$$

Hasil nilai P(RD) No 5 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} &P(\text{RD},\text{R10}) + P(\text{RD},\text{R11}) = \\ &P(\text{R10} \mid \text{RD}) P(\text{R10}) + P(\text{R11} \mid \text{RD}) P(\text{R11})= \\ &(1) 0,268 + (1) 0,413 = 0,681 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RD) No 6 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RD},\text{R11}) = P(\text{R11} \mid \text{RD}) P(\text{R11}) = (1) 0,413 = 0,413$$

Hasil nilai P(RD) No 7 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RD},\text{R10}) = P(\text{R10} \mid \text{RD}) P(\text{R10}) = (1) 0,268 = 0,268$$

Hasil nilai P(RD) No 8 “No” didapatkan dari

$$P(RD,R10) + P(RD,R11) + P(RD,R12) =$$

$$P(R10 | RD) P(R10) + P(R11 | RD) P(R11) + P(R12 | RD) P(R12) =$$

$$(1) 0,733 + (1) 0,588 + (1) 0,798 = 2,118$$

Jumlah P(RD) “Yes” dan P(RD) “No” dijumlah sehingga didapatkan peluang total dan dimasukkan kedalam tabel.

Jumlah P(RD) “Yes” dan P(RD) “No” adalah 5,648

Hasil nilai P(RD) yang dimasukkan ke dalam tabel adalah

$$\text{Nilai P(RD) no 1 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,883/5,648 = 0,156$$

$$\text{Nilai P(RD) no 2 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,615/5,648 = 0,109$$

$$\text{Nilai P(RD) no 3 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,471/5,648 = 0,083$$

$$\text{Nilai P(RD) no 4 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,203/5,648 = 0,036$$

$$\text{Nilai P(RD) no 5 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,681/5,648 = 0,12$$

$$\text{Nilai P(RD) no 6 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,413/5,648 = 0,073$$

$$\text{Nilai P(RD) no 7 “Yes”/ Total P(RD) = } 0,268/5,648 = 0,047$$

$$\text{Nilai P(RD) no 8 “No”/ Total P(RD) = } 2,118/5,648 = 0,37$$

### Lampiran 5. Perhitungan NPT pada Proses Pemeliharaan Minggu ke 4 - Panen (RE)

Hasil nilai P(RE) No 1 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RE}, \text{R13}) + P(\text{RE}, \text{R14}) + P(\text{RE}, \text{R15}) &= \\ P(\text{R13} \mid \text{RE}) P(\text{R13}) + P(\text{R14} \mid \text{RE}) P(\text{R14}) + P(\text{R15} \mid \text{RE}) P(\text{R15}) &= \\ (1)0,593 + (1) 0,263 + (1) 0,13 &= 0,958 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RE) No 2 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RE}, \text{R14}) + P(\text{RE}, \text{R15}) &= \\ P(\text{R14} \mid \text{RE}) P(\text{R14}) + P(\text{R15} \mid \text{RE}) P(\text{R15}) &= \\ (1)0,263 + (1) 0,13 &= 0,393 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RE) No 3 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RE}, \text{R13}) + P(\text{RE}, \text{R15}) &= \\ P(\text{R13} \mid \text{RE}) P(\text{R13}) + P(\text{R15} \mid \text{RE}) P(\text{R15}) &= \\ (1) 0,593 + (1) 0,13 &= 0,723 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RE) No 4 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RE}, \text{R15}) = P(\text{R15} \mid \text{RE}) P(\text{R15}) = (1) 0,13 = 0,13$$

Hasil nilai P(RE) No 5 “Yes” didapatkan dari

$$\begin{aligned} P(\text{RE}, \text{R13}) + P(\text{RE}, \text{R14}) &= \\ P(\text{R13} \mid \text{RE}) P(\text{R13}) + P(\text{R14} \mid \text{RE}) P(\text{R14}) &= \\ (1) 0,593 + (1) 0,263 &= 0,855 \end{aligned}$$

Hasil nilai P(RE) No 6 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RE}, \text{R14}) = P(\text{R14} \mid \text{RE}) P(\text{R14}) = (1) 0,263 = 0,263$$

Hasil nilai P(RE) No 7 “Yes” didapatkan dari

$$P(\text{RE}, \text{R13}) = P(\text{R13} \mid \text{RE}) P(\text{R13}) = (1) 0,593 = 0,593$$

Hasil nilai P(RE) No 8 “No” didapatkan dari

$$\begin{aligned} & P(\text{RE}, \text{R13}) + P(\text{RE}, \text{R14}) + P(\text{RE}, \text{R15}) = \\ & P(\text{R13} \mid \text{RE}) P(\text{R13}) + P(\text{R14} \mid \text{RE}) P(\text{R14}) + P(\text{R15} \mid \text{RE}) P(\text{R15}) = \\ & (1) 0,408 + (1) 0,738 + (1) 0,87 = 2,015 \end{aligned}$$

Jumlah P(RE) “Yes” dan P(RE) “No” dijumlah sehingga didapatkan peluang total dan dimasukkan kedalam tabel.

Jumlah P(RE) “Yes” dan P(RE) “No” adalah 5,995

Hasil nilai P(RE) yang dimasukkan ke dalam tabel adalah

$$\text{Nilai P(RE) no 1 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,985/5,995 = 0,165$$

$$\text{Nilai P(RE) no 2 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,393/5,995 = 0,066$$

$$\text{Nilai P(RE) no 3 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,723/5,995 = 0,121$$

$$\text{Nilai P(RE) no 4 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,13/5,995 = 0,022$$

$$\text{Nilai P(RE) no 5 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,855/5,995 = 0,144$$

$$\text{Nilai P(RE) no 6 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,263/5,995 = 0,044$$

$$\text{Nilai P(RE) no 7 “Yes”/ Total P(RE)} = 0,593/5,995 = 0,100$$

$$\text{Nilai P(RE) no 8 “No”/ Total P(RE)} = 2,118/5,995 = 0,338$$

### Lampiran 6. Analisis Risiko Pemeliharaan Ayam Broiler pada Kandang Tertutup

No	Kode	Deskripsi	Proses	Indikator
1	R1	Risiko kualitas DOC tidak memenuhi standar	Penerimaan DOC	Respon baik, mata bersih, pusar tertutup dan paruh bersih pada saat penerimaan
2	R2	Risiko kondisi terlalu lama dalam waktu pengiriman dari hatchery ke farm		Kaki DOC kering pada saat penerimaan
3	R3	Risiko DOC yang dikirimkan tidak seragam		DOC memiliki ukuran lebih ringan atau lebih berat dari rata-rata
4	R4	Risiko ayam belum makan pada saat kedatangan ayam	Minggu ke -1	Crop ayam kosong, tidak terisi pakan dan tidak menonjol
5	R5	Risiko ayam belum minum pada saat kedatangan ayam		Crop ayam terisi, namun terasa keras apabila ditekan
6	R6	Risiko peradangan kuning telur dan infeksi pusar		Ayam lesu, memperlihatkan perut yang bengkak dan kotor
7	R7	Risiko suhu kandang terlalu dingin atau terlalu panas	Minggu ke -2	Ayam tersebar merata di seluruh kandang dan berlarian aktif
8	R8	Risiko sirkulasi udara di dalam kandang tidak baik		Ayam bernafas dengan paruh terbuka dan tidak tenang
9	R9	Risiko pencahayaan di dalam kandang kurang sesuai		Pertumbuhan tulang pada ayam terganggu, kelainan sendi dan terjadinya sindrom kematian mendadak
10	R10	Risiko terganggunya kesehatan usus ayam	Minggu ke -3	Ayam mengeluarkan kotoran yang tidak normal dari warna, bentuk dan teksturnya
11	R11	Risiko kurangnya sumber serat pada komposisi pakan ayam		Ayam mengeluarkan kotoran yang terlalu lembek
12	R12	Risiko kualitas sekam yang buruk		Bulu ayam tidak bersih dikarenakan sekam yang basah menempel pada bulu ayam
13	R13	Risiko ayam terkena <i>heat stress</i>	Minggu ke 4-Panen	Ayam bernafas lebih cepat dan suhu tubuh meningkat
14	R14	Risiko mortalitas tinggi pada saat umur panen		Ayam lesu dan tidak bersemangat
15	R15	Risiko kualitas sekam yang buruk		Lutut ayam lecet, adanya luka pada telapak kaki ayam

## BIOGRAFI PENULIS



Ramdhani, S. Pt. M.MT, lahir di Jakarta, 31 Januari 1995. Menempuh pendidikan di SD Swasta Angkasa IX, Jakarta Timur (2000-2006), SMP Negeri 109, Jakarta Timur (2006-2009), SMA Negeri 61, Jakarta Timur (2009-2012), S-1 dari Jurusan Nutrisi Ternak, Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2012-2016), Sumedang.

Penulis pernah menjadi pemenang lomba cerdas cermat “*Mastering Poultry, Mastering the World*” yang diselenggarakan oleh Kelompok Profesi Ternak Unggas (KPTU), Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran pada tahun 2014. Penulis juga pernah mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa 5 bidang tingkat Nasional (PKM-Penelitian) sebagai pengusul proposal dan sukses didanai oleh Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Dikti) dan Finalis Innovation Animal Science Competition (IASC) mengenai Strategi Pemasaran dalam Meningkatkan Produk Peternakan yang diselenggarakan oleh Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya pada tahun 2015.

Penulis memiliki pengalaman sebagai Supervisor Produksi bebek peking komersial di PT. Satwa Prima Indo (Charoen Pokphand Group) selama 6 bulan (Maret 2016-Agustus 2016). Saat ini penulis bekerja sebagai Formulator Pakan dengan spesialisasi pakan ayam broiler di PT. Wonokoyo Jaya Corporindo (Wonokoyo Group) mulai Oktober 2016. Pada tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang S-2, Jurusan Manajemen Industri, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.