



PENGUKURAN INDEKS KINERJA PRODUKSI BERKELANJUTAN PADA PEMOTONGAN

AYAM

TESIS

**UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR MAGISTER**

OLEH :

LUKI HIDAYATI

NIM: 176100300111004

PROGRAM MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

PASCASARJANA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2020

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tesis dengan judul: **"Pengukuran Indeks Kinerja Produksi Berkelanjutan pada Pemotongan Ayam"** ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Penelitian dan penulisan tesis ini dimaksudkan dalam memenuhi sebagian dari persyaratan guna memperoleh gelar Magister, pada Program Pascasarjana Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya dan menjadi kesempatan berharga untuk menerapkan beberapa teori dan praktik yang diperoleh selama menempuh pendidikan dalam situasi dunia nyata. Tanpa kesempatan, bimbingan, masukan, serta dukungan semangat dari berbagai pihak, tentunya tesis ini tidak akan terwujud hingga saat ini.

Sehubungan dengan selesainya penulisan tesis ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, baik moril maupun materil, yaitu:

- (1) Dr. Sucipto., STP., MP., selaku Promotor yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk perbaikan tesis ini;
- (2) Dr. Retno Astuti, STP., MT., selaku Ko-Promotor yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk perbaikan tesis ini;
- (3) Para Tim Penguji Tesis: Dr. Ir. Endah Rahayu Lestari, MS dan Wike Agustin Prima Dania, STP., M.Eng;
- (4) Para dosen pada Program Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya;
- (5) Para pegawai dan staf administrasi pada Program Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya;
- (6) Pak Farid Manajer Produksi RPA Kraton Indonesia, Pak Didit Owner/*Quality Assurance* RPA Mualim Broiler, Pak Kusmanto dari Pemotongan Ayam Kusmanto, Pak Herman dari Pemotongan Ayam Herman, RPA Jalan Wetan dan Pak Rudi dari RPA Serananto
- (7) Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2017 Program Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya.



Kepada banyak pihak-pihak lainnya, penulis sampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang tidak terhingga; karena dengan bantuan Bapak dan Ibu semuanya maka tesis ini dapat diselesaikan penulisannya dengan baik.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada kita semua dalam melaksanakan pengabdian bagi kejayaan negara dan bangsa Indonesia yang kita cintai. Amin.

Malang, 13 Februari 2020

Penulis,

LUKI HIDAYATI

NIM. 176100300111004

RINGKASAN

LUKI HIDAYATI, 176100300111004. Program Magister Teknologi Industri Pertanian, Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang. 17 Januari 2020. "PENGUKURAN INDEKS KINERJA PRODUKSI BERKELANJUTAN PADA PEMOTONGAN AYAM", Komisi Pembimbing: Dr. Sucipto, STP., MP dan Dr. Retno Astuti, STP., MT.,..

Saat ini, pelaku industri sadar jika produksi berkelanjutan telah menjadi kebutuhan industri dan konsumen, salah satunya adalah industri pemotongan ayam. Tingkat produksi berkelanjutan dapat dinilai dari kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial. Penelitian ini bertujuan mengukur indeks kinerja produksi berkelanjutan dan merumuskan strategi perbaikan pada pemotongan ayam. Penelitian dilakukan pada pemotongan ayam dengan berbagai skala produksi yaitu, skala besar, menengah, dan kecil.

Instrumen pengukur dalam penelitian ini adalah indikator pengukuran indeks kinerja yang disebut *Key Performance Indicators* (KPI). Melalui eksplorasi literature telah dirancang 16 KPI mewakili pengukuran indeks kinerja berkelanjutan. Setiap KPI dihitung nilai *Sustainability Production Performance Index* (SPPI). SPPI adalah hasil pengukuran indeks kinerja berkelanjutan. Nilai SPPI dihitung dengan metode *Composite Index* yang mencakup empat tahap yaitu, mengukur nilai aktual KPI, normalisasi KPI, pembobotan KPI dengan Fuzzy-AHP, dan metode agregasi linier. Berdasar nilai SPPI diperoleh nilai *Overall SPPI*, setelah itu dilakukan perumusan strategi perbaikan.

Hasil *Overall SPPI* pada pemotongan ayam skala besar adalah 74,21 % dan 70,18 %, skala menengah 61,46 % dan 57,85 %, serta skala kecil 51,30 % dan 63,99 %. Berdasar *rating standard*, pemotongan ayam skala besar memperoleh *performance level "good"*, dan pemotongan ayam skala menengah serta kecil memperoleh *performance level "fair"*. Berdasar perolehan *performance level Overall SPPI*, perumusan strategi dikelompokkan menjadi dua yaitu, pemotongan ayam skala besar dan pemotongan ayam skala menengah-kecil. Secara umum, strategi perbaikan pemotongan ayam adalah mengurangi *scrap* dengan mengganti sistem *manual handling* ke mesin otomatis, menekan *manufacturing cost* dengan mengurangi *labor cost* dan *overhead cost*. Meningkatkan *productivity* dengan diversifikasi produk, meningkatkan kapasitas produksi dan rendemen. Menghemat penggunaan air dan listrik yang dilakukan dengan daur ulang *chiller water* dan pemasangan sensor pengatur aliran air, deteksi unit boros listrik, dan penerapan atap *skylight* (penerangan alami). Pengurangan limbah dilakukan dengan mendaur ulang limbah padat seperti bulu. Meningkatkan *halal production practices* dengan mengikuti prosedur aspek penyembelihan halal, membentuk tim manajemen halal internal, dan ikut serta dalam *halal training*. Strategi perbaikan diharapkan menunjang peningkatan indeks kinerja produksi berkelanjutan pada usaha pemotongan ayam.

Kata Kunci: *Composite Index*, Ekonomi, KPI, Lingkungan, Sosial



SUMMARY

Luki Hidayati, 176100300111004. Master degree of Agricultural Industrial Technology, Postgraduate Universitas Brawijaya Malang, 17 Januari 2020. "SUSTAINABLE PRODUCTION PERFORMANCE INDEX MEASUREMENT IN CHICKEN SLAUGHTERING", Advisors: Dr. Sucipto, STP., MP, and Dr. Retno Astuti, STP., MT..

Recently, industry players are aware that sustainable production has become the needs of industry and consumers, one of which is chicken slaughtering. The level of sustainable production can be assessed from the economic, environmental and social performance. The aims of this study is to measure the performance index of sustainable production and formulates an improvement strategy on chicken slaughtering. This study was conducted on chicken slaughtering with various production scales namely, large, medium, and small scale.

In this study, the instrument for measurement was developed in the form of Key Performace Indicators (KPI). Through the literatures exploration, 16 KPI have been designed to represent the measurement of sustainable performance indexes. The Sustainability Production Performance Index (SPPI) value was calculated in each KPI. SPPI is the obtained result from measuring the sustainable performance index. The SPPI value is calculated by the Composite Index which includes four stages, namely, measuring the actual value of the KPI, normalizing the KPI, weighting the KPI with Fuzzy- Analytical Hierarchy Process (Fuzzy-AHP), and the linear aggregation method. Based on the SPPI value, the overall SPPI is obtained, after which the improvement strategy is formulated.

Overall SPPI on the large scale chicken slaughtering were 74,21 % and 70,18 %, medium scale were 61,46 % and 57,85 %, and small scale were 51,30 % and 63,99 %. Based on the rating standard, the performance level of large-scale chicken slaughtering are categorized as "good", and the medium and small scale chicken slaughtering are categorized as "fair". Based on the Overall SPPI value and performance level, the strategy formulation is divided into two group namely, large-scale chicken slaughtering and medium-small scale chicken slaughtering. Generally, the improvement strategies are changing the manual handling system to an factory automatic, reducing manufacturing costs by reducing labor costs and overhead costs. Increase productivity by product diversification, increasing production capacity and yield. Save water and electricity usage by reuse and recycling chiller waters and installing sensors to contro the water flow, detecting wasteful electric units, and applying skylights roof. Waste minimization by recycling the solid waste such as feathers. Improve the halal production practices by following the halal slaughtering aspects, forming internal halal management teams, and participating in halal training. The improvement strategies is expected to increase the sustainable production performance indexes in chicken slaughtering.

Keywords: Composite Index, Economy, Environment, KPI, Social



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Hal
2.1	Alur Proses Pemotongan Ayam di Pemotongan Ayam Skala Kecil	9
2.2	Alur Proses Pemotongan Ayam di Pemotongan Ayam Skala Besar	10
2.3	Struktur Sistem Produksi <i>Broiler</i>	13
2.4	Kerangka Konseptual.....	24
3.1	Konsep Penentuan Variabel.....	27
3.2	Analisis Pengolahan Data.....	33
3.3	Fungsi Keanggotaan <i>Triangular</i>	38
3.4	d sebagai Ordinat dari D dan μM_1 serta μM_2	41
4.1	Proses Produksi di <i>Dirty Area</i>	47
4.2	Proses Produksi di <i>Clean Area</i>	48
4.3	Proses Produksi RPA Mualim <i>Broiler</i>	55
4.4	Proses Produksi Pemotongan Ayam Skala Menengah dan Kecil ...	60
5.1	Struktur Organisasi Mananajemen Halal.....	116



DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
<i>IDENTITAS TIM PENGUJI TESIS</i>	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
IDENTITAS HIDUP	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
RINGKASAN	x
<i>SUMMARY</i>	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
Bab	
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat	5

**II. KAJIAN PUSTAKA 6**

2.1. Industri Daging Ayam 6

2.1.1 Daging Ayam 6

2.1.2 Rumah Pemotongan Ayam (Pemotongan Ayam) 7

2.1.3 Sistem Produksi Ayam Broiler 12

2.2 Aspek Kehalalan dan Keamanan 14

2.3 Produksi Berkelanjutan 16

2.4 *Sustainable Key Performance Indicators* 18

2.5 Penelitian Terdahulu 19

2.6 Kerangka Konseptual 23

III. METODE PENELITIAN 26

3.1 Jenis Penelitian 26

3.2 Konsep dan Variabel Penelitian 26

3.2.1 Konsep Variabel 26

3.2.2 Variabel Penelitian 27

3.3 Populasi dan Sampel 28

3.4 Teknik Pengumpulan Data 30

3.5 Uji Validitas dan Reliabilitas 31

3.6 Lokasi Penelitian 32

3.7 Analisis Data 32

3.7.1 Pengukuran Nilai Aktual 32

3.7.2 Normalisasi KPI 32

3.7.3 Pembobotan KPI 34

3.7.4 Metode Agregasi Linier 42



3.7.4 Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam Pada Berbagai Skala 43

3.8 Jadwal Penelitian 45

IV. DESKRIPSI LOKASI PENELITIAN 46

4.1 Profil Pemotongan Ayam 46

4.1.1 Pemotongan Ayam Skala Besar 46

4.1.2 Pemotongan Ayam Skala Menengah 58

4.1.3 Pemotongan Ayam Skala Kecil 58

4.1.4 Proses Produksi Skala Menengah dan Kecil 59

V. HASIL DAN PEMBAHASAN 63

5.1 Pengukuran Nilai Aktual 63

5.1.1 Ekonomi 63

5.1.2 Lingkungan 72

5.1.3 Sosial 78

5.2 Normalisasi KPI 82

5.2.1 Ekonomi 84

5.2.2 Lingkungan 85

5.2.3 Sosial 87

5.3 Pembobotan KPI 88

5.3.1 Pemotongan Ayam Skala Besar 88

5.3.2 Pemotongan Ayam Skala Menengah 90

5.3.3 Pemotongan Ayam Skala Kecil 92

5.4 Metode Agregasi Linier 93

5.4.1 Ekonomi 93

5.4.2 Lingkungan 97

5.4.3 Sosial 100



5.4.4 <i>Performance Level</i>	104
5.5 Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam	108
5.5.1 Staregi Perbakan untuk Pemotongan Ayam Skala Besar ..	106
5.5.2 Strategi Perbaikan untuk Pemotongan Ayam Skala Menengah dan Kecil	114
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.6 Kesimpulan	124
5.7 Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	135



DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Hal
2.1	Kriteria Pengelompokan Pemotongan Ayam	8
2.2	Posisi Penelitian	23
3.1	Daftar <i>Selected</i> KPI	28
3.2	Daftar Sampel Pemotongan Ayam	29
3.3	Penentuan Skala Industri Sampel	29
3.4	Nilai Standar Pengukuran	34
3.5	Matriks Perbandingan Berpasangan	36
3.6	Tabel <i>Random Index</i> (RI)	38
3.7	Skala TFN	39
3.8	Matriks Strategi Perbaikan	43
3.9	Jadwal Penelitian	45
5.1	Nilai Aktual	64
5.2	Nilai Normalisasi	83
5.3	Nilai Pembobotan dengan Fuzzy-AHP	88
5.4	Nilai SPPI	94
5.5	Nilai <i>Overall</i> SPPI	104
5.6	Matriks Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam	109



HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk Ibu tercinta

Ibu Eny Dwi Harsasi

"Terima kasih dukungannya selama ini..."



IDENTITAS TIM PENGUJI TESIS

Judul Tesis : PENGUKURAN INDEKS KINERJA PRODUKSI
BERKELANJUTAN PADA PEMOTONGAN AYAM

Nama : LUKI HIDAYATI

NIM : 176100300111004

Program Studi : TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

Komisi Pembimbing

Ketua : Dr. SUCIPTO, STP., MP

Anggota : Dr. RETNO ASTUTI, STP., MT

Tim Penguji : Dr. Ir. ENDAH RAHAYU LESTARI, MS

WIKE AGUSTIN PRIMA DANIA, STP., M.Eng

Tanggal Ujian : 17 Januari 2020

SK Penguji :



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah S.W.T. yang telah memberikan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya, sehingga tesis dengan judul "Pengukuran Indeks Kinerja Produksi Berkelanjutan pada Pemotongan Ayam" ini dapat terselesaikan. Tesis disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Magister Teknologi Industri Pertanian pada Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya.

Tingkat produksi berkelanjutan dapat dinilai dari kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial. Penelitian ini mengukur indeks kinerja produksi berkelanjutan dan merumuskan strategi perbaikan pada pemotongan ayam. Penelitian dilakukan pada pemotongan ayam dengan berbagai skala produksi yaitu, skala besar, menengah, dan kecil. Melalui eksplorasi literatur telah dirancang 16 KPI yang mewakili pengukuran indeks kinerja berkelanjutan. Metode *Composite Index* digunakan dalam pengukuran sehingga nilai SPPI dan nilai Overall SPPI diperoleh. Strategi perbaikan dirumuskan untuk menunjang peningkatan indeks kinerja produksi berkelanjutan pada usaha pemotongan ayam.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan tesis ini dan semoga dapat bermanfaat untuk usaha pemotongan ayam di Jawa Timur.

Malang, 13 Februari 2020

Penulis

TESIS

Pengukuran Indeks Kinerja Produksi Berkelanjutan pada Pemotongan Ayam

Oleh :

Luki Hidayati

Dipertahankan di depan penguji
Pada Tanggal **17 Januari 2020**
Dan dinyatakan memenuhi syarat

Komisi Pembimbing,



Dr. Sucipto, STP., MP

Ketua



Dr. Retno Astuti, STP., MT

Anggota

Anggota

Malang,

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Brawijaya



Prof. Dr. Ir. Imam Santoso, MP

NIP. 19681005 199512 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TESIS ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TESIS ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TESIS ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (MAGISTER) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 13 Feb 2020

Mahasiswa



Nama : LUKI HIDAYATI

NIM : 176100300111004

PS : TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
PPSFTPUB

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian besar penduduk Indonesia adalah muslim. Data proyeksi penduduk dari Kementerian Agama (2017) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Muslim di Indonesia sebesar 87,2 %. Berdasar hal tersebut, maka keharusan akan pemenuhan pangan halal yang aman dan berkualitas semakin meningkat. Peningkatan jumlah penduduk Muslim juga meningkatkan produsen pangan halal sehingga perdagangan pangan halal menjadi lebih global. Pelaku industri saat ini sadar jika prinsip *halalan thoyiban* perlu diterapkan dalam menjamin proses produksi dapat berjalan secara berkelanjutan.

Produksi berkelanjutan adalah terciptanya produk dan jasa menggunakan proses dan sistem yang ramah lingkungan, hemat energi, sumber daya yang alami, layak secara ekonomis, aman dan tidak membahayakan kesehatan pekerja. Produksi berkelanjutan juga merupakan komitmen pembangunan yang menggabungkan dan menyeimbangkan tujuan lingkungan, sosial, dan ekonomi (Krajnc dan Glavic, 2003). Konsep keberlanjutan pada industri manufaktur merupakan sebuah kebutuhan karena adanya kemungkinan ancaman dari kegiatan industri kecil dan peraturan pemerintah dalam menjaga kelestarian lingkungan (Singh *et al.*, 2014). Hal tersebut mengindikasikan bahwa produksi berkelanjutan yang sejalan dengan konsep *halalan thoyiban* dapat menjadi suatu kebutuhan yang perlu diterapkan dalam industri.

Salah satu produk pangan yang status kehalalannya harus dijaga dalam sistem produksinya adalah daging ayam. Industri unggas merupakan industri yang sedang berkembang dan daging ayam merupakan sumber pangan dengan



konsumsi terbesar. Industri unggas di Indonesia pada tahun 2014 menjadi salah satu penyumbang terbesar Produk Domestik Bruto (PDB) pada sektor perdagangan hasil subsektor peternakan sebesar 71,19% (Kementerian Pertanian RI, 2015). Tingkat konsumsi daging ayam di Indonesia menempati urutan pertama di atas tingkat konsumsi daging sapi. Industri perunggasan yang memproduksi daging ayam di Indonesia biasa disebut dengan Rumah Pemotongan Ayam (RPA) (BPS, 2015). Titik kritis penerapan prinsip halal pada Pemotongan Ayam terletak pada tata cara penyembelihan, petugas penyembelih, alat penyembelihan, prosedur tertulis aktivitas kritis, penanganan selama penyimpanan, dan pelabelan (Ma'rifat dan Rahmawan, 2017).

Industri pangan di Indonesia banyak yang telah menerapkan penjaminan halal dan aman, namun untuk produsen skala menengah dan kecil masih belum memiliki sertifikasi halal sehingga penjaminannya belum pasti. Konsep halal dan aman merupakan salah satu hal penting yang dapat diterapkan dalam produksi berkelanjutan. Penerapan konsep *halalan thayiban* secara tidak langsung mampu terfokus pada pengelolaan sumber daya dan mampu untuk melihat kondisi lingkungan saat ini, namun kurangnya pengetahuan dan kesadaran pelaku usaha menyebabkan produksi berkelanjutan belum menjadi fokus utama.

Tolak ukur dalam mengetahui tingkat produksi berkelanjutan adalah dilihat dari kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan. Penerapan konsep *halalan thayiban* pada penelitian ini difokuskan pada beberapa bagian dari aspek lingkungan dan sosial. Oleh karena itu, akan dilakukan pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan yang mencakup pemahaman aspek keberlanjutan untuk mengelola kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan secara bersamaan.



Beberapa penelitian mengenai pengukuran kinerja berkelanjutan dilakukan oleh Amrina dan Yusof (2011), Amrina dan Vilsy (2015), Kibira *et al.* (2017) dan Sopadang *et al.* (2017). Amrina dan Yusof (2011), Amrina dan Vilsy (2015) serta Kibira *et al.* (2017) menggunakan metode pengukuran kinerja produksi berkelanjutan, yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP). *Analytic Hierarchy Process* (AHP) hanya digunakan untuk pembobotan indikator dalam pengukuran kinerja. Penelitian Amrina dan Yusof (2011), Amrina dan Vilsy (2015) serta Kibira *et al.* (2017) memiliki kelemahan yaitu pengukuran yang sebatas pada pembobotan dan mengetahui keterkaitan antar indikator sehingga pengukuran berdasar data historis tidak dilakukan.

Sopadang *et al.* (2017) mengembangkan kerangka pengukuran kinerja berkelanjutan untuk industri gula. Pendekatan yang digunakan adalah *Composite Index* yang terdiri dari pengukuran nilai aktual, metode normalisasi, pembobotan indikator dan metode agregasi linier. *Composite Index* adalah pendekatan inovatif untuk mengevaluasi *sustainable development*, metode agregasi adalah metode paling umum digunakan dalam membentuk indeks (Singh *et al.*, 2007). Indeks dapat dengan mudah dibobotkan tergantung pada tujuannya. *Composite Index* telah banyak digunakan untuk menggabungkan indikator-indikator individual dalam pengukuran kinerja (Singh *et al.*, 2012). Penelitian Sopadang *et al.* (2017) menggunakan metode *Composite Index* memiliki kelebihan yaitu dapat mengukur kinerja dari perhitungan data historis dan pembobotan indikator, sehingga hasil akhir dari pengukuran adalah *sustainable score* per perusahaan.

Pengukuran kinerja secara ideal memerlukan metrik atau indikator (Saeed dan Kersten, 2017). Metrik atau indikator pengukuran kinerja biasa disebut *Key Performance Indicators* (KPI). KPI adalah indikator finansial dan non-finansial yang



digunakan perusahaan untuk memperkirakan tingkat tercapainya keberhasilan dan memiliki keinginan untuk mempertahankan tujuan secara berkelanjutan (Velimirovic *et al.*, 2010). Pembobotannya KPI diperlukan guna menentukan prioritas atau bobot untuk kriteria yang digunakan. Nilai pencapaian kinerja masing-masing KPI didapat dari kondisi atau data *real* perusahaan yang disesuaikan dengan masing-masing KPI. Hasil pencapaian kinerja perusahaan tersebut kemudian dibandingkan dengan target atau standar yang telah ditetapkan (Maulidiya *et al.*, 2014). Metode atau teknik yang banyak diadopsi dalam pembobotan dan *ranking* prioritas KPI pada pengukuran kinerja berkelanjutan menurut Dubey *et al.* (2015), Gonzalez *et al.* (2016), dan Sopadang *et al.* (2017) adalah *Analythic Network Process* (ANP) dan *Hierarchical Additive Weightng Method* (HAWM) atau *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan metode *Composite Index* untuk mengukur indeks kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam yang mencakup empat langkah yaitu mengukur nilai aktual KPI, normalisasi KPI, pembobotan KPI dengan Fuzzy-AHP, dan metode agregasi linier untuk mendapatkan *Overall Sustainable Production Performance Index* Fuzzy-AHP dipilih dalam pembobotan KPI karena kriterianya lebih subyektif dan banyak.

Menurut Santoso *et al.* (2016), Fuzzy-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Perumusan strategi perbaikan dilakukan berdasar *benchmarking* dengan standar pengukuran. Penelitian dilakukan pada Pemotongan Ayam dengan berbagai skala produksi berbeda, yaitu skala besar, skala menengah, dan skala kecil.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasar uraian latar belakang permasalahan, maka dirumuskan masalahnya adalah:

1. Bagaimana indeks kinerja produksi berkelanjutan pada berbagai skala usaha pemotongan ayam ?
2. Bagaimana strategi perbaikan yang dapat dilakukan pemotongan ayam untuk meningkatkan indeks kinerja produksi berkelanjutan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui indeks kinerja produksi berkelanjutan pada berbagai skala usaha pemotongan ayam
2. Memberikan rekomendasi strategi perbaikan yang dapat dilakukan pemotongan ayam untuk meningkatkan indeks kinerja produksi berkelanjutan

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat teoritis, bagi peneliti dapat memberikan wawasan baru mengenai konsep indeks kinerja produksi berkelanjutan
2. Manfaat praktis, bagi para produsen (pemotongan ayam) diharapkan dapat memberikan informasi terkait dengan tindakan atau cara yang dapat dilakukan untuk dapat menerapkan prinsip menuju produksi *halalan thoyiban* yang berkelanjutan dalam menjaga konsistensi keamanan pangan dan keamanan lingkungan serta mampu berkompetisi dengan industri lain



BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL

2.1 Industri Daging Ayam

2.1.1 Daging Ayam

Daging ayam adalah bagian-bagian dari karkas ayam yang disembelih dan lazim dimakan manusia, termasuk kulit, dapat berupa unggas segar atau beku. Karkas ayam adalah bagian dari ayam yang disembelih setelah pencabutan bulu dan pengeluaran jerohan, baik disertakan atau tanpa kepala, leher, kaki mulai dari tarsus, paru atau ginjal, dapat berupa karkas segar atau karkas beku (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Kualitas daging ayam dinilai dari kualitas fisik, kimia dan biologi serta diterima atau tidaknya oleh konsumen. Secara biologi kerusakan daging ayam lebih banyak diakibatkan oleh adanya pertumbuhan mikroba yang berasal dari ternak, pencemaran dari lingkungan baik pada saat pemotongan maupun selama pemasaran. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba dipengaruhi oleh faktor suhu penyimpanan, waktu, tersedianya oksigen dan kadar air daging (Hajrawati *et al.*, 2016).

Persyaratan mutu karkas ayam dibagi menjadi dua yaitu fisik karkas dan mikrobiologis. Terdapat tiga tingkatan mutu fisik karkas yaitu mutu I, mutu II, dan mutu III (tingkat I merupakan tingkatan paling baik). Faktor mutunya adalah konformasi, perdagingan, peternakan, keutuhan, perubahan warna, dan kebersihan. Syarat mutu biologis karkas ayam, dilihat dari *total plate count* dengan persyaratan maksimum 1×10^5 cfu/g, *coliform* dengan persyaratan maksimum 1×10^2 cfu/g, *Staphylococcus aureus* dengan persyaratan maksimum 1×10^2 cfu/g, *Salmonella sp* dengan persyaratan negatif per 25 g, *Escherichia*



coli dengan pesyaratan maksimum 1×10^1 cfu/g, dan *Campylobacter sp* dengan pesyaratan negatif per 25 g (SNI, 2009).

Karkas ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 g, lemak sebesar 25 g, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 g daging ayam (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 2010). Rata-rata daging ayam mentah memiliki kandungan kalori sebesar 110 kkal, protein sebesar 22,9 g, lemak sebesar 2 g, dan lemak jenuh sebesar 0,5 g. Selain itu, terdapat kandungan vitamin B12 sebesar 0,72 mcg, natrium sebesar 77 mg, fosfor sebesar 2014 mg, besi sebesar 0,9 mg, dan seng sebesar 1 mg (Pereira dan Vicente, 2013).

2.1.2 Rumah Pemotongan Ayam (RPA)

Rumah Pemotongan Ayam adalah kompleks bangunan dengan disain dan syarat tertentu yang digunakan sebagai tempat memotong ayam bagi konsumsi masyarakat umum (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Proses dalam RPA dimulai dengan mengatur *inlet* (saluran masuk) ke pabrik. Pada interval waktu tertentu, unggas diturunkan ke area penyimpanan kemudian kakinya dilekatkan ke *conveyor belt*, dan diangkut ke tempat pemotongan kemudian dilanjutkan ke tahap pemotongan dan pengemasan. Tahap pemotongan dan pengemasan mencakup proses *stunning*, pemotongan urat nadi, pengumpulan darah, *scalding* (untuk memudahkan perontokan bulu dengan direbus pada suhu 50°C - 60°C), pembersihan bulu, pencucian, pemotongan karkas secara manual, pemeriksaan jeroan, pemisahan kepala, kaki, dan jeroan, sortasi jeroan (pemisahan jantung, hati, dan empedu), pencucian akhir (untuk menghilangkan darah dan mengendurkan jaringan), pendinginan karkas di *waterbath*, pengeringan, *grading*, penimbangan, dan pengemasan, kemudian disimpan dalam tempat pendingin (FAO, 2013).



Menurut Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 dan BPS (2019) pemotongan ayam dikelompokkan dalam skala industri mikro, kecil, menengah, dan besar dengan kriteria pengelompokan pemotongan ayam berdasar omset, kapasitas, dan jumlah tenaga kerja yang dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Kriteria Pengelompokan Pemotongan Ayam

No.	Karakteristik	Skala			
		Mikro	Kecil	Menengah	Besar
1.	Omset penjualan per tahun	< 300 juta	>300 juta - <2,5 M	> 2,5 M - < 50 M	> 50 M
2.	Kapasitas produksi per hari		0-300 ekor	> 300 – 2000 ekor	> 2000 ekor
3.	Jumlah tenaga kerja	< 5 orang	5-19 orang	20-99 orang	Sekurang-kurangnya 100 orang

Sumber: Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008, BPS (2019)

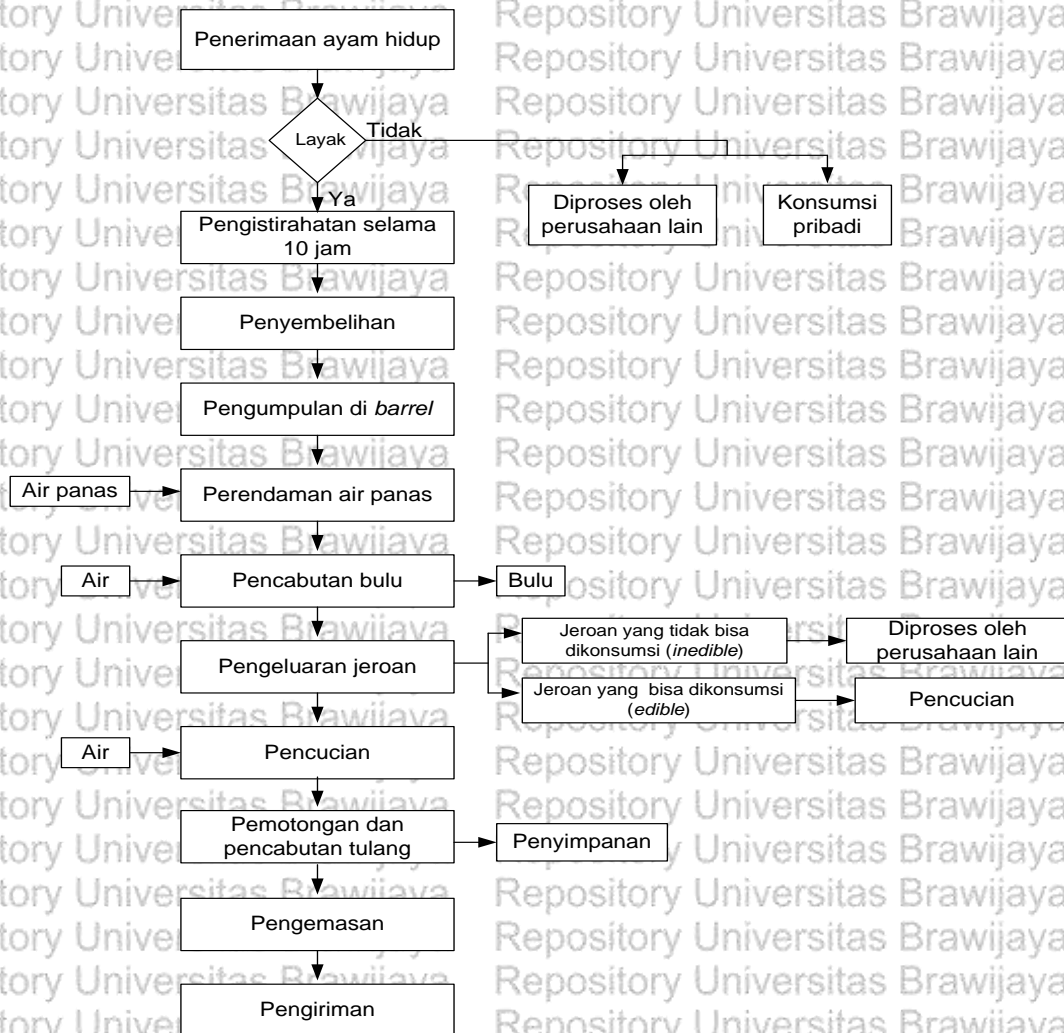
Proses pemotongan ayam secara umum meliputi penerapan kesejahteraan hewan sebelum pemotongan, pemeriksaan antemortem, penyembelihan ayam, pemeriksaan postmortem, penyelesaian penyembelihan, dan penanganan karkas atau daging ayam (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Menurut Sucipto (2019), alur proses pemotongan ayam di industri skala kecil dan skala besar dapat dilihat pada **Gambar 2.1** dan **Gambar 2.2**.

Perbedaan alur proses pemotongan ayam di industri skala kecil dan skala besar menurut Sucipto (2019) dan Mualim Broiler (2018) adalah sebagai berikut:

1. Skala kecil:
 - a. Unggas perlu diistirahatkan terlebih dahulu selama 10 jam sebelum dilakukan penyembelihan dan setelah penyembelihan unggas dikumpulkan dalam tong selama 3 menit.
 - b. Perlu dilakukan penentuan kelayakan pada ayam yang akan disembelih. Jika tidak layak, maka terdapat dua pilihan, yaitu diproses oleh perusahaan lain atau untuk konsumsi pribadi.



- c. Tidak dilakukan inspeksi logam
- 2. Skala besar
 - a. Tidak dilakukan pengistirahatan unggas dan proses lainnya berjalan lebih kontinu
 - b. Unggas yang akan disembelih telah dipastikan kualitasnya
 - c. Dilakukan inspeksi logam



Gambar 2.1 Alur Proses Pemotongan Ayam di RPA Skala Kecil
Sumber: Sucipto (2019)



Gambar 2.2 Alur Proses Pemotongan Ayam di RPA Skala Besar

Sumber: Mualim Broiler (2018)

Penanganan ayam hidup sebelum pemotongan perlu memperhatikan aspek kesejahteraan hewan. Kesejahteraan hewan mencakup lima prinsip dasar yang dikenal dengan *five freedom*. *Five freedom* untuk pemenuhan kebutuhan dasar hewan yaitu sebagai berikut (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010):

1. *Freedom from hunger and thirst* (bebas dari lapar dan haus)
2. *Freedom from discomfort* (bebas dari ketidaknyamanan)
3. *Freedom from pain, injury, and disease* (bebas dari rasa nyeri, luka, dan penyakit)
4. *Freedom to express normal behaviour* (bebas mengekspresikan perilaku alaminya)
5. *Freedom from fear and distress* (bebas dari rasa takut dan tertekan)

Tujuan pemotongan ayam atau unggas adalah untuk memenuhi kebutuhan daging unggas khususnya ayam bagi masyarakat. Dalam penyediaan daging ayam tersebut pada umumnya dilakukan melalui rumah potong unggas



(RPU) atau rumah potong ayam (RPA). Penyediaan daging sendiri di Indonesia harus memenuhi persyaratan Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH) (Khatimah, 2015). RPA harus memenuhi segala persyaratan yang dapat menjamin berlangsungnya proses produksi, mulai dari penerimaan ayam hidup, proses pemotongan, penyimpanan, dan pengiriman, tanpa menimbulkan gangguan pencemaran bagi penduduk sekitarnya (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Menurut SNI 01 - 6159 - 1999 mengenai Rumah Pemotongan Hewan, RPA harus memenuhi persyaratan lokasi sebagai berikut:

1. Tidak bertentangan dengan Rancangan Umum Tata Ruang (RUTR), Rencana, Detail Tata Ruang (RDTR) setempat dan/atau Rencana Bagian Wilayah Kota (RBWK)
2. Tidak berada di bagian kota yang padat penduduknya serta letaknya lebih rendah dari pemukiman penduduk, tidak menimbulkan gangguan atau pencemaran lingkungan.
3. Tidak berada dekat industri logam dan kimia, tidak berada di daerah rawan banjir, bebas dari asap, bau, debu, dan kontaminan lainnya.
4. Memiliki lahan yang cukup luas untuk pengembangan RPA

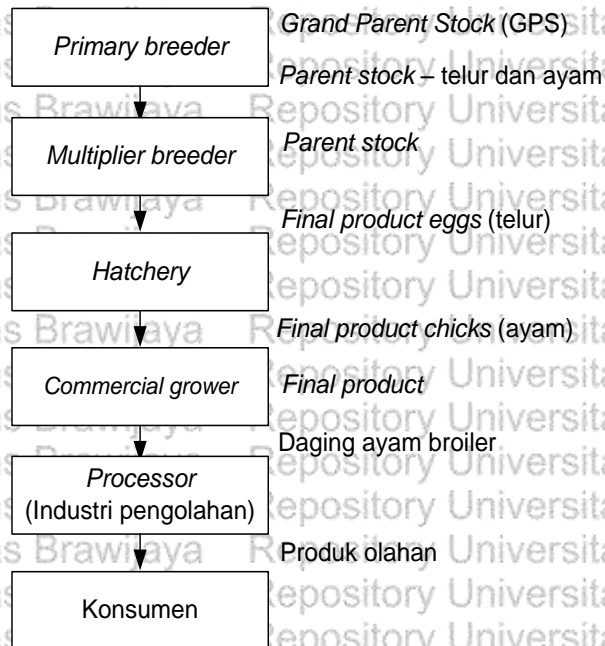
Menurut SNI 01 - 6159 - 1999 mengenai Rumah Pemotongan Hewan, pada usaha pemotongan seluruh peralatan pendukung dan penunjang di tempat pemotongan harus terbuat dari bahan yang tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan mudah dirawat. Peralatan yang berhubungan dengan daging ditambah dengan persyaratan terbuat dari bahan yang tidak toksik. Peralatan dalam usaha pemotongan ayam terdiri dari:



1. Kendaraan pengangkut ayam hidup
2. Keranjang ayam hidup (keranjang bambu & keranjang plastik)
3. Drum perendaman ayam dan pemanas air
4. Mesin pencabut bulu (tenaga listrik)
5. Meja pengeluaran isi perut (eviserasi)
6. Bak pencucian dan penampungan karkas
7. Gudang penyimpanan karkas
8. Keranjang karkas dan sampingan
9. Pisau pemotongan ayam
10. Timbangan
11. Mesin *parting*
12. Mesin penghancur es
13. Kendaraan pengangkut karkas dan sampingan

2.1.3 Sistem Produksi Ayam *Broiler*

Pada industri ayam, produksi daging menjadi fokus utama dalam area sistem produksi *broiler*. Sistem produksi terfokus pada penerapan metode pembudidayaan ayam pedaging yang paling cepat dan efisien. Sistem produksi ayam mencakup fasilitas, praktik produksi, faktor yang mempengaruhi produksi, dan seleksi unggas (CAERT, 2018). Struktur dari sistem produksi *broiler* terdiri dari *primary breeder*, *multilier breeder*, *hatchery*, *commercial grower*, industri pengolahan, dan konsumen (Groen *et al*, 1998). Skema struktur sistem produksi *broiler* ditunjukkan pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3. Struktur Sistem Produksi **Broiler**

Sumber: Groen et al, (1998)

Menurut Rhodes *et al.* (2011), sistem produksi *broiler* mencakup kontrak produksi, pembiayaan untuk fasilitas dan peralatan, bangunan, tenaga kerja, manajemen pemberian nutrisi, regulasi manajemen limbah, manajemen pemberian pakan, vaksinasi dan sanitasi. Menurut Islam (2003), sistem produksi *broiler* mencakup metode *processing* yaitu pengumpulan, *processing*, *storage*, dan distribusi *broiler*.

Sistem produksi *broiler* telah berkembang menjadi lebih berkelanjutan yaitu sistem produksi yang menerapkan teknologi inovatif seperti penggunaan *gas stunning* untuk meningkatkan kesejahteraan hewan serta pendinginan udara (*air chilling*) untuk meningkatkan kualitas daging (Chair dan Wilson, 2019). Dalam mencapai konsep berkelanjutan, sistem produksi *broiler* harus menyeimbangkan objektif dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan. Dalam mencapai kebutuhan untuk masa sekarang, sistem produksi harus memperhatikan kesejahteraan hewan dan konservasi sumber daya genetik. Kebanyakan sistem produksi belum



berkelanjutan karena penyediaan fasilitas yang layak untuk menjamin kesejahteraan hewan masih kurang, terkadang masih belum memperhatikan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan dampak buruk terhadap lingkungan (Sokolowicz *et al.*, 2009).

2.2 Aspek Kehalalan dan Keamanan

Halal merupakan suatu definisi yang berdasar pada kaidah hukum agama Islam. Halal adalah sesuatu yang dibolehkan dan diizinkan oleh syari'at untuk dilakukan. Dalam hal konsumsi makanan, halal merupakan faktor yang mengatur makanan yang boleh dikonsumsi oleh masyarakat yang beragama Islam (Qardhawi, 2002). Halal tidak hanya mencakup produk pangan saja tetapi juga produk non-pangan (obat-obatan dan kosmetik) dan jasa (logistik, perbankan, dan *tourism*) (Talib *et al.*, 2010). Bahan yang halal berarti bahan yang tidak boleh berasal dari babi dan turunannya, *khamr* (minuman beralkohol), Turunan *khamr* yang diperoleh hanya dengan pemisahan secara fisik, darah, bangkai, dan bagian dari tubuh manusia (Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia, 2016).

Produk *Halalan thayiban* adalah produk halal dan aman jika dikonsumsi dan telah memenuhi syariah Islam (Omar *et al.*, 2013). Muslim wajib mengonsumsi pangan yang halal dan thayib untuk menjamin hidup sehat yang mencerminkan perilaku yang baik. Hal tersebut merepresentasikan keseluruhan konsep yaitu kualitas, kebersihan, dan keamanan (Yousef, 2010). Penerapan prinsip *halalan thayiban* pada rantai pasok dimulai dari sumber pasokan hingga ke konsumen yang memperhatikan konsep *halalan thayiban* menurut syariah Islam. Produk hala tidak boleh dicampur dengan produk non-halal selama proses rantai pasok untuk menjamin status kehalalan prdouk. Selama aktivitas rantai pasok beberapa



risiko dapat terjadi pada produk pangan yang dapat berpengaruh pada status kehalalan produk (Omar *et al.*, 2013).

Aspek keamanan pangan dikelola dan dikendalikan oleh tiga persyaratan dasar yaitu program HACCP, lingkungan, dan sistem mutu. Program HACCP mengendalikan bahaya terkait dengan proses. Prasyarat lingkungan mengendalikan bahaya yang terkait dengan lingkungan pengolahan. Sistem mutu (ISO 9000) untuk memenuhi prasyarat terkait kualitas yang antara lain adalah persetujuan dan pengendalian pemasok, pengendalian produk yang tidak sesuai, keluhan pelanggan, ketertelusuran dan penarikan kembali (Holah, 2013).

Sistem manajemen keamanan pangan (SMKP) adalah sistem dengan fungsi utama memastikan terpenuhinya keamanan pangan sepanjang jalur rantai pangan dimulai dari pengadaan bahan baku hingga tahap konsumsi sehingga dihasilkan produk pangan yang tidak membahayakan kesehatan konsumen. SMKP merupakan kombinasi dari komunikasi interaktif, sistem manajemen, program kelayakan dasar dan prinsip-prinsip HACCP (Friana, 2006).

Menurut ISO (2009), berdasar ISO 22000, organisasi dapat memanfaatkan sistem manajemen yang sudah ada untuk membuat sistem manajemen keamanan pangan yang sesuai dengan persyaratan ISO 22000. Sistem membutuhkan manajemen sumber daya, baik sumber daya manusia, bangunan dan lingkungan kerja. Sistem manajemen keamanan pangan merupakan tanggung jawab tim keamanan pangan. Tim keamanan pangan dan semua orang dengan aktivitas yang berdampak pada keamanan pangan harus memiliki pendidikan yang baik, kemampuan dan pengalaman serta mengikuti pelatihan.



2.3 Produksi Berkelanjutan

Produksi berkelanjutan dapat terpenuhi jika telah berhasil mencakup tiga aspek yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Definisi produksi berkelanjutan menurut *Czech Environmental Information Agency* (2008), UNEP (2011, 2015), Bravo dan Carvalho (2013), Collins *et al.* (2007), Svensson (2007), Svensson dan Wagner (2012), serta Kranjc dan Glavic (2003) pada semua aspek berkelanjutan adalah sebagai berikut.

1. Ekonomi

Aktivitas produksi dapat dikatakan sebagai produksi berkelanjutan jika secara bisnis berdampak ekonomis efektif (*Czech Environmental Information Agency*, 2008). Produksi berkelanjutan dalam pemenuhan aspek ekonomi yaitu penggunaan produk dan jasa dalam memenuhi kebutuhan dasar dan bertujuan dalam mencapai kualitas yang lebih baik (UNEP, 2015). Produksi berkelanjutan dalam perusahaan merupakan tanggung jawab atas keseluruhan siklus hidup produk, salah satunya pada pemenuhan aspek ekonomi, yaitu perusahaan harus mempertimbangkan pertumbuhan ekonomi dan pengembangan sosial dalam mencapai keberlanjutan produksi (Bravo dan Carvalho., 2013).

2. Lingkungan

Aktivitas produksi dapat dikatakan sebagai produksi berkelanjutan jika dalam pemenuhan aspek lingkungan berdampak kecil pada lingkungan dan kesehatan manusia, menggunakan sumber daya alam, energi, dan senyawa berbahaya seminimal mungkin, dan menghasilkan limbah yang sedikit. Teknik yang banyak digunakan dalam mencapai konsep produksi berkelanjutan adalah produksi bersih, *monitoring and targeting*, manajemen lingkungan, *Best Available Techniques* (BATs) dan *benchmarking*, sistem manajemen terintegrasi (contohnya: ISO), *Life Cycle Assessment* (LCA), dan *Corporate Social*



Responsibility (CSR) (Czech Environmental Information Agency, 2008). Konsep produksi berkelanjutan biasanya tidak terlepas dari konsumsi, menurut UNEP (2015), produksi dan konsumsi berkelanjutan dalam pemenuhan aspek ekonomi berusaha mengurangi penggunaan sumber daya dan bahan berbahaya, mengurangi emisi dari limbah dan polutan dalam siklus hidup produk atau jasa. Menurut UNEP (2011), produksi dan konsumsi berkelanjutan merupakan pendekatan holistik untuk mengurangi dampak negatif lingkungan dalam sistem produksi dan konsumsi sekaligus mempromosikan kualitas hidup.

3. Sosial

Produksi berkelanjutan dalam perusahaan merupakan tanggung jawab atas keseluruhan siklus hidup produk, salah satunya adalah usaha produsen dalam meyakinkan pelanggan dan pemasok untuk berpartisipasi dalam usaha tersebut. Hal tersebut merupakan pemenuhan aspek sosial dalam menjaga hubungan dengan *stakeholders* atau pihak yang terkait (Bravo dan Carvalho, 2013). Perusahaan sering beranggapan jika biaya dan prioritas lainnya sebagai halangan dalam menerapkan praktik bisnis berkelanjutan dan sebagai dampaknya dimensi sosial bisnis sering terbengkalai, dan hanya strategi lingkungan yang berhasil (Collins *et al.*, 2007). Kebanyakan perusahaan masih fokus hanya pada kinerja keuangan yang dapat mendorong lapangan kerja dan secara tidak langsung menjawab tujuan keberlanjutan sosial, namun target keberlanjutan tidak tercapai kecuali perusahaan berpartisipasi aktif dalam pengalokasian sumber daya alam secara efektif dan efisien (Svensson, 2007; Svensson dan Wagner, 2012). Terdapat beberapa kendala dalam pengukuran kinerja produksi berkelanjutan dalam aspek sosial karena secara kuantitatif biasanya sulit untuk diukur (Kranjc dan Glavic, 2003).



Penerapan proses produksi berkelanjutan dapat meningkatkan nilai ekonomi, sosial dan tujuan lingkungan (Omann dan Spangenberg, 2002; Hart dan Milstein, 2003; Collins et al., 2007). Banyak perusahaan yang telah memilih untuk membagikan secara detail pelaporan produksi keberlanjutan yang mencakup gabungan informasi kualitatif dan kuantitatif. Informasi ini sering dibagikan di situs web, namun juga dapat berupa laporan tahunan (Kozlowski, 2015). Dalam mengetahui jika produksi berkelanjutan dapat dicapai atau tidak maka harus dilakukan pengukuran kinerja.

2.4 Sustainable Key Performance Indicators

Keberlanjutan adalah pendekatan *composite* yang mengkombinasikan dan menargetkan 3 dimensi berkelanjutan. Dalam menilai kinerja berkelanjutan diperlukan indikator. Pada pengukuran kinerja digunakan istilah substitusional seperti *indicators*, *metric*, dan *measures*. Indikator merupakan beberapa informasi yang mewakili karakteristik dari sistem yang terjadi untuk mengevaluasi sistem saat ini. Indikator dikategorikan menjadi kualitatif dan kuantitatif, finansial dan non-finansial, absolut dan relatif, dan berdasar pada fokus hierarki (level strategis, taktikal, dan operasional). Indikator dapat menghubungkan situasi aktual dari sistem yang kompleks (Saeed dan Kersten, 2017).

Key Performance Indicators (KPI) adalah indikator finansial dan non-finansial yang digunakan perusahaan untuk memperkirakan tingkat tercapainya keberhasilan dan memiliki keinginan untuk mempertahankan tujuan secara berkelanjutan (Veimirovic et al., 2011). Pembobotannya KPI diperlukan untuk menentukan prioritas atau bobot untuk kriteria yang digunakan. Nilai pencapaian kinerja masing-masing KPI didapat dari kondisi atau data *real* perusahaan yang disesuaikan dengan masing-masing KPI. Hasil pencapaian perusahaan tersebut



kemudian dibandingkan dengan target atau standar yang telah ditetapkan (Maulidiya *et al.*, 2014).

Sustainable KPI diperoleh dengan cara eksplorasi literatur dari beberapa sumber. Daftar *sustainable performance key performance indicator* disajikan pada yang ditunjukkan pada **Lampiran 1**. Selain aspek kinerja berkelanjutan, eksplorasi variabel atau indikator juga dicari dari aspek kehalalan dan keamanan yang akan dimasukkan ke aspek sosial. Variabel dan indikator kinerja berdasar Ali dan Sulaiman (2016), mengenai aspek produksi halal berkelanjutan disajikan pada **Lampiran 1**. Rahman *et al.* (2017) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh sistem *traceability* pada kesiapan penerapan *Halal Assurance System* (HAS) pada perusahaan pangan, variabel yang digunakan dalam pengukuran disajikan pada **Lampiran 1**.

2.5 Penelitian Terdahulu

Huang (2017) mengembangkan kerangka dan metrik evaluasi kinerja produksi berkelanjutan pada *production line, plant, dan enterpritise level*. Metode *index based* dan *value based* digunakan untuk evaluasi kinerja produksi berkelanjutan dengan mengevaluasi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Konsep tiga pilar keberlanjutan, tahapan *total life cycle*, dan konsep *Reduce, Reuse, Recycle, Repair, Refuse, dan Rethink* (6R) digunakan dalam menyusun kerangka metrik. Metode yang disusun terbukti dapat menyediakan informasi kepada perusahaan untuk mengidentifikasi perbaikan strategi dan pengambilan keputusan untuk pengembangan berkelanjutan.

Amrina dan Yusof (2011), mengembangkan kerangka KPI untuk mengevaluasi produksi berkelanjutan. KPI disusun berdasar konsep 3 pilar berkelanjutan. Kuesioner disusun dalam mengembangkan instrumen yang



digunakan untuk menginvestigasi KPI. Pendapat dari *sustainable manufacturing expert* dan *practitioners* diperlukan. Kuisioner divalidasi sebelum survei utama dilakukan. Metode dalam evaluasi produksi berkelanjutan masih belum dikembangkan dalam penelitian ini.

Amrina dan Vilsi (2015) mengembangkan KPI untuk mengevaluasi produksi berkelanjutan pada industri semen. KPI disusun berdasar konsep 3 pilar berkelanjutan. AHP digunakan dalam memprioritaskan indikator kinerja dengan bantuan pendapat *expert*. Terdapat 13 indikator untuk tiga aspek berkelanjutan.

KPI diukur pada 3 perusahaan dengan menggunakan skala 1 hingga 10. *Rating values* digunakan untuk menghitung *company score* yang mencakup *overall score* dan *score individual* per faktor. Perusahaan ke 3 memperoleh *score* tertinggi berdasar *overall score* sehingga dapat dikatakan kinerjanya paling baik.

Ehuni dan Ahmad (2017) mengembangkan KPI untuk mengevaluasi produksi berkelanjutan pada sektor gas dan minyak. AHP digunakan dalam memprioritaskan indikator kinerja dengan bantuan pendapat *expert*. Terdapat 19 indikator untuk tiga aspek berkelanjutan. KPI diukur pada 3 perusahaan dengan menggunakan skala 1 hingga 7.

Rating values digunakan untuk menghitung *company score* yang mencakup *overall score* dan *score individual* per faktor. Perusahaan ke 1 memperoleh *score* tertinggi berdasar *overall score*, sehingga dapat dikatakan kinerjanya paling baik.

Kibira *et al.* (2017), mengembangkan prosedur pemilihan KPI untuk produksi berkelanjutan. Prosedur dalam pemilihan KPI terdiri dari identifikasi kandidat KPI dari literatur, mendefinisikan kandidat KPI baru, memilih KPI berdasar kriteria KPI, dan menyusun KPI dengan pembobotan. Demonstrasi KPI diterapkan pada perusahaan logam, terdapat 3 *expert* yang dimintai pendapat dalam pemilihan



KPI. KPI yang terpilih yaitu efisiensi bahan, efisiensi bahan mentah, emisi CO₂, emisi N₂O, energi per bagian, dan efisiensi energi. Kriteria untuk *ranking* KPI yaitu *cost effectiveness*, *quantifiable*, *calculable*, *management support*, *comparable*, dan *understandable*. *Value functions* dibuat oleh *expert* untuk tiap kriteria disusun level kepentingan untuk setiap KPI. Skala kepentingan dibuat 0-6 dengan *value function* 0-100. KPI dengan *ranking* tertinggi yaitu energi per bagian dan KPI terendah yaitu efisiensi bahan, intensitas energi, dan emisi CO₂ dengan *cut-off point* sebesar 475.

Jani *et al.* (2017) mengembangkan KPI pada *steel re-rolling mills* untuk produksi berkelanjutan. KPI disusun berdasar konsep 3 pilar berkelanjutan.

Evaluasi kinerja produksi berkelanjutan mencakup identifikasi KPI, validasi dan verifikasi, dan model evaluasi berbasis AHP. AHP digunakan dalam memprioritaskan indikator kinerja dengan bantuan pendapat *expert*. Terdapat 16 indikator untuk tiga aspek berkelanjutan. KPI diukur dengan menggunakan skala *rating* 1 hingga 10. Hasilnya menunjukkan bahwa biaya bahan mendapat bobot tertinggi yaitu 19,10 % serta pelatihan dan edukasi mendapat bobot terendah yaitu 2,10 %, sehingga kinerja pelatihan dan edukasi merupakan kinerja yang paling kritis yang harus ditingkatkan.

Sopadang *et al.* (2017) mengembangkan kerangka pengukuran kinerja berkelanjutan untuk industri gula. Pendekatan yang digunakan adalah *Composite Index* yang mengkombinasikan semua indikator yang merefleksikan kinerja rantai pasok berkelanjutan. Terdapat empat langkah *Composite Index* yaitu pengukuran nilai aktual (*actual value*), metode normalisasi, pembobotan indikator (menggunakan *Hierarchical Additive Weighting Method*), dan metode agregasi linier. Hasil penelitian menunjukkan *sustainable score* pada manufaktur sebesar



55,61 %, sedangkan pemasok, konsumen, dan masyarakat mencapai *composite index score* sebesar 80,97 % dan relatif 75 %.

Penelitian Huang (2017), Amrina dan Yusof (2011) memiliki kelemahan yaitu masih dalam tahap pengembangan kerangka KPI dan belum pada evaluasi pengukuran kinerja. Amrina dan Vilsa (2015), Elhuni dan Ahmad (2017), serta Jani *et al.* (2017) melakukan evaluasi kinerja dengan membobotkan KPI menggunakan AHP. Bobot KPI kemudian dilakukan *ranking* menggunakan *rating values* untuk menghitung *company score*. Kelemahan dari penelitian yang dilakukan Amrina dan Vilsa (2015), Elhuni dan Ahmad (2017), serta Jani *et al.* (2017) adalah pengukuran kinerjanya masih dalam tahap yang sederhana yaitu pembobotan KPI oleh *expert*. Kibira *et al.* (2017) melakukan evaluasi pengukuran kinerja dengan menghitung skala kepentingan dan *value functions* pada setiap KPI. Kelemahan dari penelitian Kibira *et al.* (2017) adalah indikator yang diukur sedikit dan hanya terfokus pada aspek lingkungan. Sopadang *et al.* (2017) mengembangkan kerangka pengukuran kinerja berkelanjutan yang lebih kompleks, yaitu empat tahap metode *Composite Index* untuk menghitung *sustainable score* pada setiap perusahaan yang diteliti. Kelebihan dari penelitian yang dilakukan Sopadang *et al.* (2017) adalah metode pengukuran dapat mencakup pengukuran secara kuantitatif melalui perhitungan dengan menggunakan data aktual dan pembobotan indikator untuk memperoleh *score* atau indeks kinerja berkelanjutan pada setiap perusahaan. Kelemahannya adalah sulitnya memperoleh data historis perusahaan yang berkaitan dengan biaya. Posisi penelitian ini dan beberapa penelitian terdahulu secara singkat dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.



Tabel 2.2 Posisi Penelitian

Penelitian	Penyusunan Kerangka KPI	Evaluasi Kinerja KPI	Metode			
			AHP	Skala kepentingan dan value functions	Composite Index	Fuzzy-AHP
Huang (2017)	✓	-				
Amrina dan Yusof (2011)	✓	-				
Amrina dan Vilsy (2015)	✓	✓	✓			
Elhuni dan Ahmad (2017)	✓	✓	✓			
Kibira <i>et al.</i> (2017)	✓	✓		✓		
Jani <i>et al.</i> (2017)	✓	✓	✓			
Sopadang <i>et al.</i> (2017)	✓	✓			✓	
Posisi penelitian	✓	✓			✓	✓

Sumber: Data diolah (2019)

2.6 Kerangka Konseptual

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi daging ayam terbesar.

Salah satu industri yang memproduksi daging ayam adalah Rumah Potong

Ayam atau Potongan Ayam. Pelaku industri perunggasan sadar jika prinsip

halalan thoyiban perlu diterapkan dalam menjamin proses produksi yang berjalan

secara berkelanjutan, namun pengetahuan dan kesadaran yang kurang

menyebabkan produksi berkelanjutan belum menjadi fokus utama para pelaku

usaha sehingga konsep halal dan aman belum tentu terjamin. Indonesia telah

menerapkan peraturan yang harus dipenuhi oleh pemotongan ayam dan

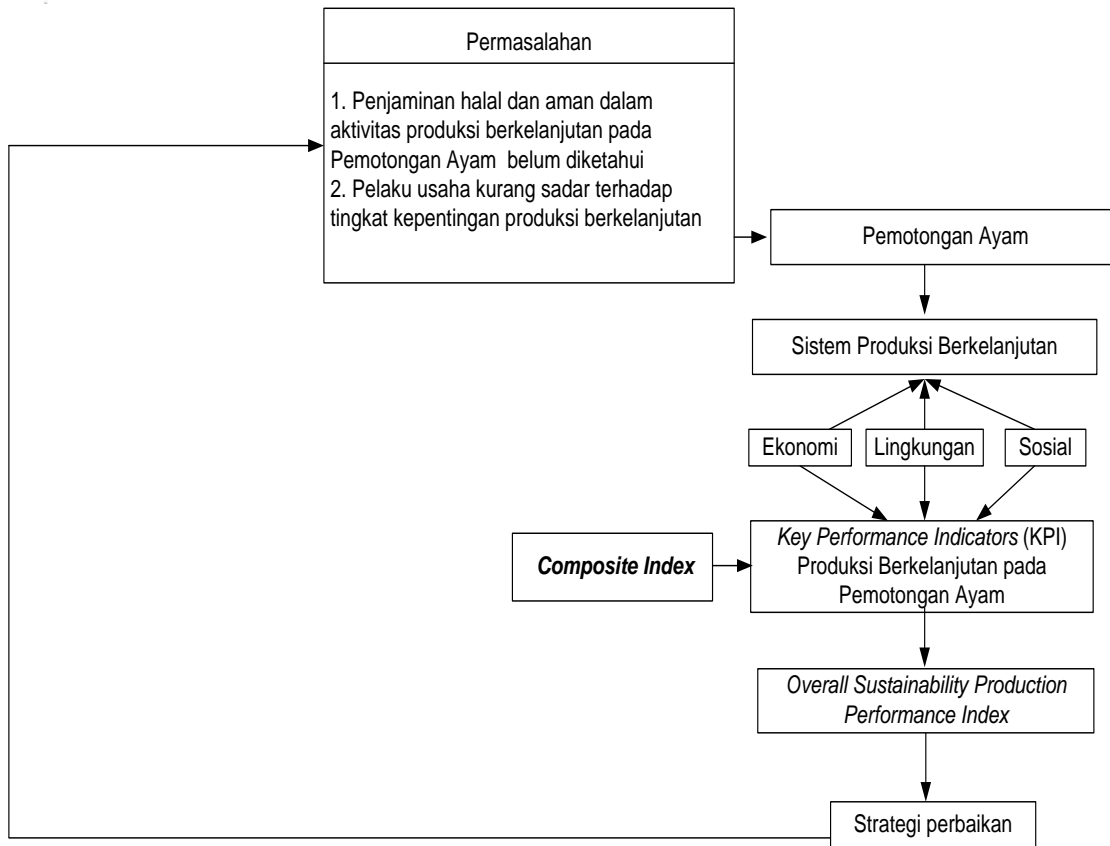
produsen makanan terkait dengan tanggung jawabnya kepada konsumen, yaitu

untuk menyediakan produk yang terjamin kehalalannya. Jaminan Produk Halal

tertulis pada Undang-Undang RI No. 33 Tahun 2014. Peraturan mengenai



jaminan halal, mengharuskan pemotongan ayam untuk mendapatkan sertifikasi halal. Kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

Penjaminan halal pada industri pemotongan daging ayam di Indonesia telah banyak dilakukan, contoh: sertifikasi halal. Pemotongan ayam dengan skala besar biasanya telah memiliki sertifikasi halal, namun pemotongan ayam dengan skala menengah dan skala kecil sebagian besar masih belum tersertifikasi halal. Konsep penjaminan halal dan aman masih diragukan dapat berjalan berkelanjutan pada beberapa pemotongan ayam dengan skala yang berbeda sehingga pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan perlu dilakukan.

Konsep sistem produksi berkelanjutan mencakup 3 pemahaman aspek yang harus dipenuhi, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Konsep sistem



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya
produksi berkelanjutan menjadi dasar dalam penyusunan *Key Performance Indicator* (KPI). KPI adalah instrumen pengukur indeks kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam. KPI diperoleh melalui eksplorasi literatur mengenai indikator yang digunakan dalam pengukuran kinerja berkelanjutan. KPI diukur dengan menggunakan metode *Composite Index*. Metode *Composite Index* menghasilkan nilai *Overall Sustainable Production Performance Index* (*Overall SPPI*). *Overall SPPI* dibandingkan (*benchmark*) dengan standar yang telah ada kemudian dapat disimpulkan strategi perbaikan untuk meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam. Hasil pengukuran indeks kinerja atau *Overall SPPI* pada masing-masing pemotongan ayam tersebut diharapkan dapat menjadi dasar prioritas dalam peningkatan kinerja perusahaan.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

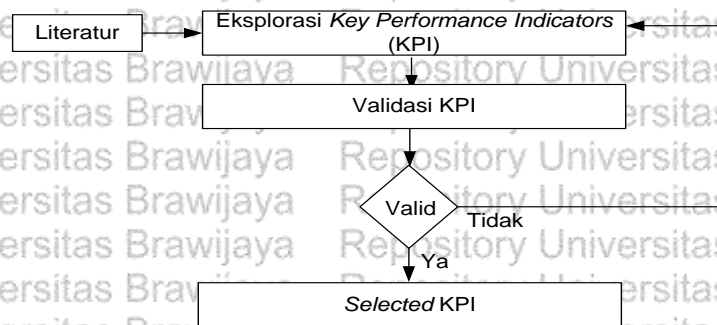
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur indeks kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam dan mengidentifikasi strategi perbaikan. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif karena dalam tahapan pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan dengan *Composite Index* yang mencakup perhitungan nilai aktual, normalisasi KPI, pembobotan KPI dengan *Fuzzy-AHP* dan metode agregasi linier menggunakan data dan proses yang kuantitatif kemudian hasil pengukuran dijabarkan dan dibandingkan dengan standar pengukuran secara deskriptif.

3.2 Konsep dan Variabel Penelitian

3.2.1 Konsep Variabel

Fungsi variabel dalam penelitian ini sebagai indikator pengukur kinerja. Variabel yang dipilih pada penelitian ini terkait dengan kinerja produksi berkelanjutan dan konsep *halal assurance*. Variabel dalam penelitian ini ditinjau dari tiga aspek atau dimensi berkelanjutan yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Setiap variabel mempunyai indikator yang disebut *Key Performance Indicator* (KPI). Aspek ekonomi menjadi salah satu kunci dalam evaluasi kinerja, KPI dari variabel yang termasuk dalam aspek ekonomi bertujuan untuk mengukur kapabilitas suatu perusahaan. KPI dari variabel dalam aspek ekonomi dikategorikan ke dalam indikator finansial dan non-finansial. Aspek lingkungan menjadi aspek kunci yang harus diperhatikan oleh perusahaan yang ingin kegiatan operasinya lebih ramah lingkungan. Aspek sosial menjadi aspek kunci

yang harus diperhatikan oleh perusahaan dalam menjaga hubungan baik dengan lingkungan sosial, contoh: masyarakat, pekerja, dan konsumen. Konsep penentuan variabel dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1. Konsep Penentuan Variabel

Penentuan variabel dimulai dengan cara eksplorasi literatur mengenai variabel pengukuran kinerja produksi berkelanjutan dari beberapa sumber. Daftar eksplorasi KPI dari beberapa literatur ditunjukkan pada **Lampiran 1**. KPI kemudian divalidasi dengan cara *face validity*. Metode *face validity* adalah meminta pendapat dari *expert* atau narasumber *stakeholder* terkait yang memiliki pemahaman dan pengetahuan tentang indikator-indikator pada model pengukuran kinerja produksi berkelanjutan sehingga model pengukuran benar dan dapat diterima di perusahaan (Fortuna *et al.*, 2014). Jika KPI valid, maka akan menjadi KPI terpilih yang disebut *Selected KPI*. Jika KPI tidak valid, maka akan dilakukan eksplorasi KPI ulang.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dibangun berdasar pada riset-riset yang pernah dilakukan sebelumnya terkait dengan aspek berkelanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Terdapat 16 *Selected KPI* yang digunakan penelitian ini,

Tabel 3.1 Daftar **Selected KPI**

Aspek	Variabel	Indikator (KPI)
Ekonomi	<i>Cost</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Manufacturing cost</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Timeliness</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>On-time delivery</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Productivity</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Productivity</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Quality</i> (Kafa et al., 2013)	<i>Scrap</i> (Kafa et al., 2013)
Lingkungan	<i>Energy usage</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Energy use</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Resources consumption</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Water use</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Emissions and wastes</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Electricity use</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Enviromental Processing</i> (De Boeck, et al., 2011, Kumar dan Garg, 2017)	<i>Waste minimization</i> (Sopadang et al., 2017)
Sosial	<i>Health and safety</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Hygiene and Sanitation</i> (Holah, 2013)
	<i>Customer satisfaction</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Halal Production Practices</i> (HAS 23103)
	<i>Employment</i> (Sopadang et al., 2017)	<i>Customer complaints</i> (Sopadang et al., 2017)
	<i>Readiness towards Halal Assurances System</i> (Rahman et al., 2016)	<i>Injuries and illness</i> (Sopadang et al., 2017)
		<i>Employment rate</i> (Sopadang et al., 2017)
		Bagian yang terlibat dalam tim manajemen halal internal (Rahman et al., 2016)
		<i>Halal training</i> (Rahman et al., 2016)

Sumber: Data diolah (2019)

Deskripsi KPI yang digunakan disajikan pada **Lampiran 2**.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah pemotongan ayam skala besar di Jawa Timur dan pemotongan ayam skala menengah dan kecil di Kota Malang dan Kota Batu. Data yang diambil berupa informasi kondisi pemotongan ayam dan data mengenai pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan dari masing-masing pemotongan ayam. Responden yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu dua responden ahli (*expert*) dari setiap pemotongan ayam. Responden ahli yang dapat digunakan adalah pihak yang mengetahui sistem dalam usaha pemotongan ayam, contoh: kepala produksi dan *owner*. Sampel



penelitian adalah 6 Pemotongan Ayam yang terdiri dari 2 sampel per skala.

Sampel pemotongan ayam ditunjukkan pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.2 Daftar Sampel Pemotongan Ayam

No.	Pemotongan Ayam	Lokasi	Populasi	Sampel
1.	Skala Besar	Jawa Timur	13	2
2.	Skala Menengah	Batu	-	2
3.	Skala Kecil	Malang, Batu	-	2
Total				6

Sumber: Data diolah (2019)

Dasar pengambilan 6 sampel adalah teknik *non probability sampling* (*selected sample*), yaitu *purposive sampling*. Menurut Nasution (2003), teknik *non probability sampling* (*selected sample*) tidak menghiraukan prinsip-prinsip probabilitas, pemilihan sampel tidak secara acak, dan hasil yang diharapkan hanya merupakan gambaran kasar tentang suatu keadaan. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel dilakukan hanya atas dasar pertimbangan peneliti yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil. Penentuan skala industri sampel berdasar kapasitas produksinya dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.3 Penentuan Skala Industri Sampel

Pemotongan Ayam	Kapasitas Produksi (ekor/hari)	Standar Kapasitas Produksi (ekor/hari)			Sertifikasi Halal	
		Skala			Ada	Tidak ada
		Besar (> 2000)	Menengah (> 300 – 2000)	Kecil (0-300)		
RPA Kraton Indonesia (Pasuruan)	± 42.000	✓			✓	
RPA Mualim Broiler (Batu)	±1200-8300	✓			✓	
Pemotongan Ayam Kusmanto (Batu)	± 500		✓			✓
Pemotonagan Ayam Herman (Batu)	± 400		✓			✓
Pemotongan Ayam Jalan Wetan (Malang)	± 300			✓		✓
Pemotongan Ayam Serananto (Batu)	± 150-200			✓		✓

Sumber: Data diolah (2019)



Pengambilan 6 sampel dianggap dapat mewakili populasi dan hanya merupakan gambaran kasar dari suatu keadaan. Sampel dipilih berdasar survei lebih dahulu kemudian peneliti menentukan skala usaha pemotongan ayam (besar, menengah, dan kecil) berdasar kapasitas produksinya. Penentuan 2 sampel pada setiap skala merupakan pertimbangan peneliti agar dapat dibandingkan hasil pengukuran kinerjanya per skala secara proporsional.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber utama yaitu pemotongan ayam. Data sekunder adalah data yang tidak langsung diperoleh dari sumber utama. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, skripsi, tesis, internet maupun penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem produksi pemotongan ayam di usaha skala besar, menengah, dan kecil. Observasi juga dilakukan untuk mengetahui kondisi internal pemotongan ayam, seperti *environmental processing* mengenai *hygiene* dan sanitasi yang diterapkan di pemotongan ayam.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab dengan narasumber terkait guna memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Informasi tersebut adalah informasi mengenai data-data dalam pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan yang dibutuhkan untuk menghitung *sustainable production performance index* pada setiap pemotongan ayam. Wawancara dapat dilakukan



dengan pihak yang mengetahui sistem dalam usaha pemotongan ayam, contohnya manajer dan staff bagian produksi.

3. Kuesioner

Kuesioner adalah metode pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan kepada responden dengan harapan para responden tersebut memberikan respon terhadap pertanyaan yang diberikan. Kuesioner dalam penelitian ini diberikan kepada responden ahli (*expert*). Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh nilai bobot KPI dengan metode Fuzzy-AHP. Kuisoner dalam penelitian ini disajikan pada **Lampiran 4**.

3.5 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan suatu instrumen penelitian (kuisioner) dapat mendefinisikan suatu variabel penelitian. Uji validitas kuisioner dilakukan dengan metode *face validity* dengan responden ahli dari usaha pemotongan ayam. Menurut Azwar (2012), *face validity* hanya sekedar tahap penerimaan orang pada umumnya terhadap fungsi pengukuran tes, serta tidak berhubungan dengan statistik validitas seperti koefisien atau indeks. Analisis *face validity* adalah prosedur penilaian kelayakan suatu *item* melalui penilaian yang bersifat kualitatif oleh panel ahli.

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen penelitian dapat dipercaya atau reliabel. Uji Reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan analisis pada hasil nilai CR (*Consistency Ratio*) pada pembobotan dengan *Fuzzy-AHP*. Nilai *Consistency Ratio* (CR) dihitung pada masing-masing aspek berkelanjutan. Nilai *Consistency Ratio* pada pembobotan harus $\leq 0,1$ agar hasil pembobotan dapat diterima dan pengukuran terbukti konsisten. Menurut Widi (2011), uji reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran itu tetap konsisten bila dilakukan dua kali atau lebih terhadap gejala



yang sama dengan menggunakan instrumen yang sama. Alat ukur atau instrumen dikatakan reliabel jika menghasilkan hasil yang sama meskipun dilakukan pengukuran berkali-kali. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban dari kuesioner tersebut konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.

3.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di wilayah Jawa Timur, yaitu di Kota Malang, Kota Batu, dan Kota Pasuruan. Sampel yang diteliti dalam penelitian ini adalah pemotongan ayam skala besar yang telah tersertifikasi halal serta pemotongan ayam skala menengah dan kecil yang belum tersertifikasi halal. Pemotongan ayam skala besar yang diteliti berada di Kota Pasuruan dan Kota Batu, sedangkan pemotongan ayam skala menengah dan kecil berada di daerah Kota Malang dan Kota Batu.

3.7 Analisis Data

Penelitian ini terdiri empat tahap analisis data dalam pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan menggunakan pendekatan *Composite Index* yaitu pengukuran nilai aktual KPI, normalisasi KPI, pembobotan KPI, dan metode agregasi linier. Tahapan analisis pengolahan data dalam penelitian ini disajikan pada **Gambar 3.2**.

3.7.1 Pengukuran Nilai Aktual KPI

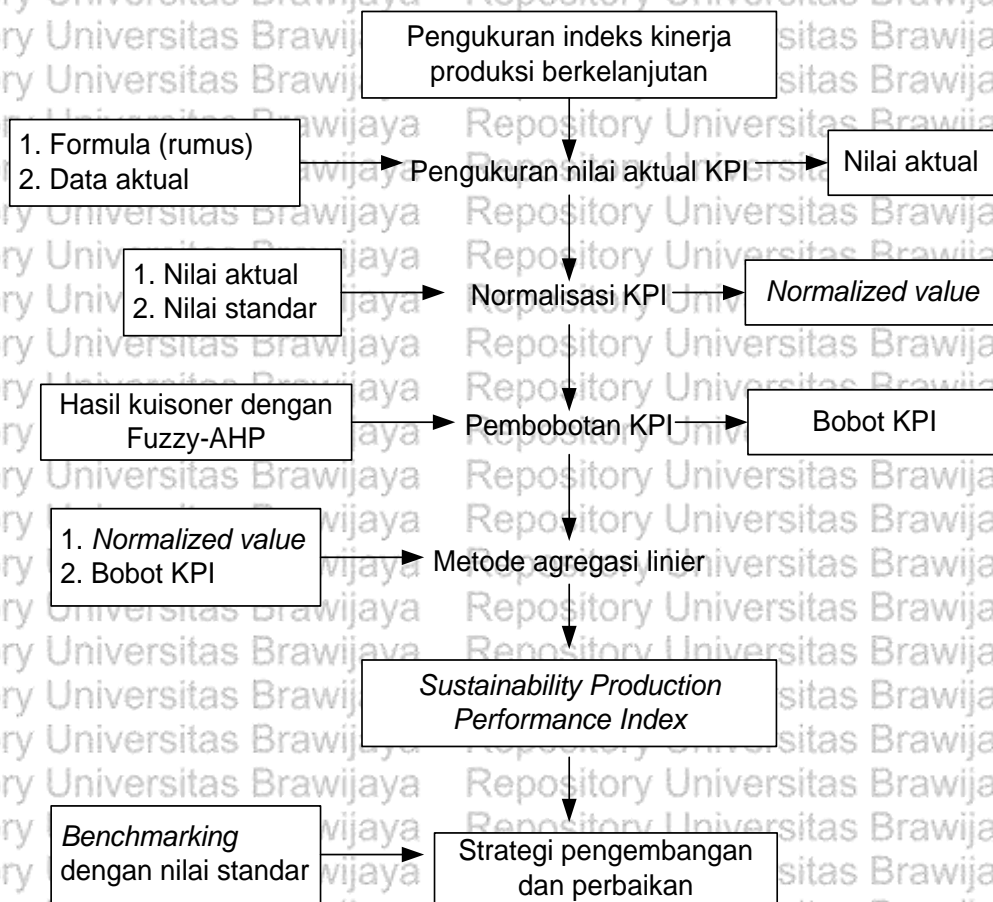
Pengukuran nilai aktual pada setiap KPI dihitung dengan rumus yang disajikan pada **Lampiran 5**.

3.7.2 Normalisasi KPI

Normalisasi bertujuan untuk mengubah unit pengukuran yang berbeda ke standar pengukuran. Setiap KPI dicari nilai standarnya. Penentuan standar pengukuran (nilai standar) dilakukan melalui studi literatur. Standar pengukuran yang telah ditentukan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Standar pengukuran terdiri dari lima skala dengan skala 5 sebagai nilai maksimum dan skala 1 sebagai nilai minimum. Perhitungan *normalized value* dilakukan jika nilai aktual telah dihitung, *normalized value* dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Normalized value} = \frac{(\text{nilai aktual} - \text{nilai standar minimum})}{(\text{nilai standar maksimum} - \text{nilai standar minimum})} \quad (1)$$



Gambar 3.2 Analisis Pengolahan Data



Tabel 3.4 Nilai Standar Pengukuran

Aspek	KPI	Level of measurement				
		1	2	3	4	5
Ekonomi	<i>Manufacturing cost</i> (O'Byrne dalam Sopadang et al., 2017)	>75%	70-75%	60-69%	50-59%	<50%
	<i>On-time delivery</i> (Yakovleva et al., 2009)	<90%	90-95%	95-97%	97-99%	100%
	<i>Productivity</i> (Yakovleva et al., 2009)	0-39%	40-59%	60-79%	80-89%	90-100%
	<i>Scrap</i> (Guenter et al., 1995)	36-40%	31-35%	26-30%	21-25%	<20%
	<i>Produk defect-free</i> (GAO, 2002 dan Miller, 2018)	±95%	96%	97%	98%	99-100%
Lingkungan	<i>Energy use</i> (Yakovleva et al., 2009)	>80%	64-79%	48-63%	32-47%	<32%
	<i>Water use</i> (Foodnorthwest, 2019)	>86%	77-85%	70-76%	65-69%	<68%
	<i>Electricity use</i> (Yakovleva et al., 2009)	>80%	64-79%	48-63%	32-47%	<32%
	<i>Waste minimization</i> (Sopadang et al., 2017)	81-100%	61-80%	41-60%	21-40%	0-20%
	<i>Hygiene and Sanitation</i> (Inspired hygiene, 2017)	0-20 %	21-25%	26-30 %	31-35%	36-100%
	<i>Halal Production Practices</i>	60-80%	85%	90%	95%	99-100%
Sosial	<i>Customer complaints</i> (O'Byrne dalam Sopadang et al., 2017)	>10%	8-9%	6-7%	4-5%	1-3%
	<i>Injuries and illness</i> (Sopadang et al., 2017)	>30%	15-29%	6-14%	1-5%	0%
	<i>Employment rate</i> (Sopadang et al., 2017)	<19 %	20-49%	40-59%	60-79%	>80%
	Bagian yang terlibat dalam tim manajemen halal internal	<1%	1-3%	4-6%	7-9%	>10%
	<i>Halal training</i>	<10%	20-30%	40-50%	60-70%	80-100%

Sumber: Data diolah (2019)

3.7.3 Pembobotan KPI

Pembobotan KPI dilakukan dengan metode *Fuzzy-AHP*, *Fuzzy-AHP* merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep *Fuzzy*. *Fuzzy-AHP* menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Penentuan derajat keanggotaan menggunakan fungsi keanggotaan segitiga (*Triangular Fuzzy Number*). Fungsi keanggotaan segitiga merupakan



gabungan antara dua garis (*linear*). Tahapan pembobotan KPI menggunakan *Fuzzy-AHP* sebagai berikut (Saaty dalam Ayhan, 2013):

1. Membuat Struktur Hirarki

Permasalahan yang akan diselesaikan diuraikan menjadi unsur-unsurnya yang terdiri dari *goal* (tujuan), *factors* (Aspek berkelanjutan), variabel dan *indicators* (KPI). Penyusunan struktur hirarki *Fuzzy-AHP* pada penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran 6**.

2. Menyusun Matriks *Pairwise* (Perbandingan Berpasangan)

Menyusun perbandingan berpasangan dilakukan dengan membandingkan seluruh elemen untuk setiap sub hirarki dalam bentuk berpasangan yang bertujuan untuk menentukan susunan prioritas elemen. Penilaian perbandingan tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya digunakan skala 1 sampai 9. Setelah memberikan penilaian pada setiap perbandingan antar elemen, matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*) disusun untuk mengetahui prioritasnya.

Tahap pertama dalam menentukan susunan prioritas elemen adalah menyusun perbandingan berpasangan. Misal: kriteria C memiliki beberapa elemen di bawahnya, yaitu A_1, A_2, \dots, A_n . Elemen C adalah kriteria dasar perbandingan A_1, A_2, \dots, A_n . Elemen kolom sebelah kiri dibandingkan dengan elemen baris kanan atas. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris sebagai elemen kolom, sedangkan elemen kolom tampil sebagai elemen baris.

Perbandingan antar elemen itu sendiri maka akan bernilai 1. Skala Contoh matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.



Tabel 3.5 Matriks Perbandingan Berpasangan

C	A ₁	A ₂	A _n
A ₁	1	α ₁₂	α _{1n}
A ₂	α ₂₁	1	α _{2n}
.....
A _n	α _{n1}	α _{n2}	1

Sumber: Suryadi dan Ramdhani (1998)

3. Menghitung Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Matriks perbandingan berpasangan akan menghasilkan vektor eigen yang menunjukkan tingkat prioritas dari elemen yang dibandingkan. Nilai eigen adalah sebuah bilangan skala. Vektor eigen adalah sebuah matriks yang keduanya dapat mendefinisikan matriks A dengan matriks A adalah matriks bujur sangkar $n \times n$. Tidak semua matriks bujur sangkar memiliki nilai eigen dan vektor eigen.

Nilai eigen dan vektor eigen dihitung sebagai berikut:

$$Ax = \lambda x \Leftrightarrow (\lambda I - A)x = 0 \tag{2}$$

Agar λ menjadi nilai eigen, maka:

$$\det(\lambda I - A) = 0 \tag{3}$$

Persamaan ini dinamakan persamaan karakteristik untuk A dan memiliki n akar. Akar-akar persamaan karakteristik yang dinyatakan dengan $i = 1, 2, \dots, n$ disebut nilai eigen dari A. Vektor karakteristik $x \neq 0$ yang akan memenuhi persamaan (3) disebut vektor eigen dari A. Akibat elemen utama bernilai 1, maka:

$$\text{trace}[A] = n = \sum_{i=1}^n \lambda_i \tag{4}$$

Dapat disimpulkan bahwa nilai eigen terbesar dari A sama dengan n dan nilai eigen lainnya bernilai nol. Nilai eigen terbesar pada AHP dinyatakan dengan λ_{maks} . Untuk matriks yang konsisten, $\lambda_{maks} = n$. Matriks konsisten pada prakteknya tidak dapat dijamin. Salah satu penyebabnya yaitu *decision maker* tidak selalu dapat konsisten mutlak dalam mengekspresikan preferensi terhadap elemen-



elemen yang dibandingkan sehingga penilaian yang diberikan untuk setiap elemen persoalan pada suatu level hirarki bisa saja tidak konsisten (*inconsistent*):

4. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

Perhitungan *Consistency Ratio* (CR) terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

a. Matriks perbandingan berpasangan dikali dengan vektor prioritas. Vektor baru tersebut dinyatakan sebagai vektor jumlah bobot.

b. Entri dari vektor jumlah bobot dibagi dengan entri yang berpasangan dari vektor prioritas dan dinyatakan hasilnya sebagai bobot prioritas.

c. Menghitung rata-rata dari nilai pada langkah (b), dan hasilnya dinotasikan dengan λ maksimum. Rumus perhitungan λ maks atau nilai eigen adalah sebagai berikut:

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\text{Bobot prioritas}}{n} \quad (5)$$

Keterangan:

n = jumlah kriteria

d. Menghitung *Consistency Index* (CI) sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda \text{ maksimum} - n}{n - 1} \quad (6)$$

Keterangan:

n = jumlah kriteria

e. Menghitung *Consistency Ratio* (CR), Rumus perhitungan CR sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*



RI = *Random Index*
 Nilai RI dapat dilihat pada **Tabel 3.6**.

Tabel 3.6 Tabel *Random Index* (RI)

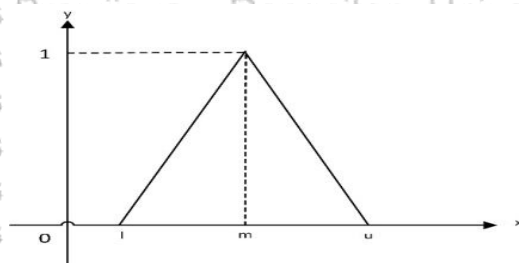
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber : Mikhailov dan Tsvetinov (2004)

Jika nilai $CR \leq 0,1$ maka matriks perbandingan berpasangan tersebut sudah konsisten. *Analytic Hierarchy Process* kemudian digabungkan dengan *Fuzzy*. Langkah-langkahnya sebagai berikut (Tas, 2012):

1. Matriks perbandingan berpasangan *Fuzzy*

Matriks perbandingan *Fuzzy* yang digunakan berbeda dengan matriks perbandingan AHP yang sebelumnya. Perbedaannya terdapat pada skala linguistik atau pengisian hasil rekapitulasi. Skala linguistik *Fuzzy* menggunakan *Triangular Fuzzy Number* (TFN), yaitu setiap fungsi keanggotannya (skala bilangan *fuzzy*) terdiri dari 3 parameter TFN simetris, yaitu titik bawah (l), titik tengah (m) dan titik atas (u) pada interval fungsi tersebut didefinisikan. Fungsi keanggotaan TFN dapat digunakan untuk mengelola kesamaan yang terjadi pada variabel linguistik (Tas, 2012). Representasi fungsi keanggotaan *fuzzy* untuk kurva segitiga ditunjukkan pada **Gambar 3.3**. Skala AHP diubah menjadi bilangan TFN. Bilangan TFN ditunjukkan pada **Tabel 3.7**.



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan *Triangular*

Sumber: Tas (2012)



Tabel 3.7 Skala TFN

Tingkat Kepentingan	Himpunan linguistic	TFN	Invers
1	Sama penting	(1,1,3)	(1/3,1/1,1)
2	Pertengahan (Sama Penting)	(1,2,4)	(1/4,1/2,1)
3	Cukup Penting	(1,3,5)	(1/5,1/3,1)
4	Pertengahan (Cukup Penting)	(2,4,6)	(1/6,1/4,1/2)
5	Kuat Penting	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)
6	Pertengahan (Kuat Penting)	(4,6,8)	(1/8,1/6,1/4)
7	Lebih Kuat Penting	(5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)
8	Pertengahan (Lebih Kuat Penting)	(6,8,9)	(1/9,1/8,1/6)
9	Mutlak Lebih Penting	(7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)

Sumber: Chuang dan Liou (2008)

Menurut Chang (1996), jika dua bilangan triangular fuzzy M_1 dan M_2 dengan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$, maka aturan-aturan operasi matematika untuk bilangan *triangular fuzzy* adalah:

$$(l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (8)$$

$$(\lambda, \lambda, \lambda) \otimes (l_1, m_1, u_1) = (l_1 \lambda, m_1 \lambda, u_1 \lambda) \text{ dengan } \lambda > 0, \lambda \in R \quad (9)$$

$$(l_1, m_1, u_1)^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad (10)$$

Dalam matematika, Kronecker silang dilambangkan dengan \otimes merupakan operasi pada dua vektor dengan mengalikan sesuai posisinya, sehingga membentuk vektor dengan ukuran yang sama.

- Menghitung nilai *fuzzy synthetic extent* untuk memperluas obyek sehingga diperoleh nilai *extent analysis* M yang dapat ditunjukkan sebagai $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$, $i = 1, 2, \dots, n$ dengan $M_{g_i}^j$ ($j = 1, 2, \dots, m$) sebagai bilangan *triangular fuzzy*.

Metode *extent analysis* untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan Fuzzy AHP (Chang, 1996), Langkah-langkah model *extent analysis* adalah:

- Nilai *fuzzy synthetic extent* untuk i -obyek, yaitu:



$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes [\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} \quad (11)$$

Untuk memperoleh M_{gi}^j , penjumlahan nilai *fuzzy extent analysis* M untuk matriks sebagian dilakukan dengan menggunakan operasi penjumlahan tiap bilangan *triangular fuzzy* dalam setiap baris seperti berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

Untuk mendapatkan nilai $[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1}$, penjumlahan keseluruhan bilangan *triangular fuzzy* M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$) dilakukan sebagai berikut:

$$[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^m u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^m l_i} \right) \quad (13)$$

b. Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan *fuzzy*

Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan *fuzzy* digunakan untuk nilai bobot kriteria. Bilangan *triangular fuzzy* $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dengan tingkat kemungkinan $M_2 \geq M_1$ didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x \geq y} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))]$$

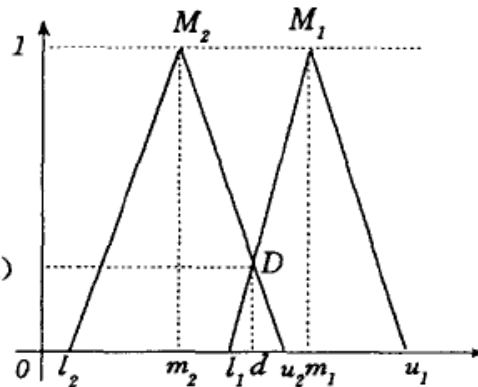
jika terdapat (x, y) yang $x \geq y$ dan $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y) = 1$ maka $V(M_1 \geq M_2) = 1$. M_1 dan M_2 adalah bilangan *convex fuzzy* sehingga:

$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \text{ jika } m_1 \geq m_2$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d) \quad (14)$$

Keterangan

d : ordinat dari *highest intersection point* D antara μ_{M_1} dan μ_{M_2} yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 d sebagai Ordinat dari D dan μ_{M_1} serta μ_{M_2}
 Sumber: Chang (1996)

Ketika $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ maka ordinat dari D adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V(M_2 \geq M_1) &= \text{hgt}(M_1 \cap M_2) \\
 &= \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \quad (15)
 \end{aligned}$$

Untuk membandingkan M_1 dan M_2 diperlukan nilai dari $V(M_1 \geq M_2)$ dan $V(M_2 \geq M_1)$. Apabila *degree possibility* untuk bilang *convex fuzzy* lebih besar dari bilang *convex fuzzy* k , M_i ($i=1,2,\dots,k$) maka nilai vektor didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ dan } (M \geq M_k)] \\
 &= \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (16)
 \end{aligned}$$

c. Melakukan perhitungan bobot dan normalisasi vektor bobot.

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, n; k \neq i \quad (17)$$

maka diperoleh nilai bobot vektor

$$w' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (18)$$

dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah elemen, melalui normalisasi diperoleh vektor bobot normalisasi



$$W(d(A1), d(A2), \dots, d(An))^T \quad (19)$$

Dimana W adalah bilangan non-fuzzy

d. Melakukan perhitungan agregat dari masing-masing nilai normalisasi vektor bobot.

e. Perhitungan nilai global dan perangkingan.

3.7.4 Metode Agregasi Linier

Overall Sustainable Production Performance Index dihitung dengan metode agregasi linier yang diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Sustainable Production Performance Index (per KPI)} = W_i \times X_i \quad (20)$$

Overall Sustainable Production Performance Index

$$= \frac{\text{Total Sustainability Production Performance Index}}{3} \quad (21)$$

Keterangan

W_i = bobot per KPI

X_i = *normalized value* per KPI

Amrina dan Vilsy (2015) dalam penelitiannya mengenai pengukuran KPI dalam evaluasi *sustainable manufacturing* mengembangkan *rating* untuk *company score*. *Company score* adalah *overall score* dari semua *individual score*. Skala yang digunakan dari 1 hingga 10. *Overall score* dikelompokkan menjadi empat *performance level* sebagai berikut.

Jika $1 \leq \text{scores} \leq 4$ maka *performance level* = "poor"

Jika $4 < \text{scores} \leq 7$ maka *performance level* = "fair"

Jika $7 < \text{scores} \leq 9$ maka *performance level* = "good"

Jika $\text{scores} > 9$ maka *performance level* = "excellent"

Penelitian ini menggunakan *standard rating* untuk *company score* yang dikembangkan Amrina dan Vilsy (2015) sebagai dasar dalam menentukan kriteria



rating Overall SPPI. Hasil dari Overall SPPI dalam bentuk persentase sehingga kriteria yang dirancang adalah sebagai berikut.

Jika $10\% \leq \text{scores} \leq 40\%$ maka *performance level* = "poor"

Jika $40\% < \text{scores} \leq 70\%$ maka *performance level* = "fair"

Jika $70\% < \text{scores} \leq 90\%$ maka *performance level* = "good"

Jika $\text{scores} > 90\%$ maka *performance level* = "excellent"

3.7.5 Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam Pada Berbagai Skala

Strategi perbaikan pemotongan ayam dijabarkan secara deskriptif dengan melakukan *benchmarking* antara SPPI dengan nilai standar. *Benchmarking* membantu industri pemotongan ayam dalam mengetahui capaian kinerja dan menunjukkan kinerja yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. SPPI dicari yang nilainya paling kecil pada setiap aspek keberlanjutan di semua pemotongan ayam. Jika nilai SPPI yang diperoleh kecil, maka akan masuk menjadi KPI kritis.

KPI kritis dibandingkan dengan standar pengukuran kemudian dirumuskan strategi perbaikan berdasar *brainstorming* dan studi literatur. Perumusan strategi perbaikan disajikan dalam bentuk matriks untuk mempermudah pemetaan permasalahan dan saran perbaikannya. Matriks tersebut ditunjukkan pada **Tabel 3.8**.

3.8.

Tabel 3.8 Matriks Strategi Perbaikan

Skala Pemotongan Ayam	Aspek	KPI Kritis	Strategi Perbaikan
Besar	Ekonomi		
	Lingkungan		
	Sosial		
Menengah dan Kecil	Ekonomi		
	Lingkungan		
	Sosial		



3.8 Jadwal Penelitian

Rincian jadwal pelaksanaan penelitian “Pengukuran Indeks Kinerja Produksi Berkelanjutan Pada Pemotongan Ayam” disajikan pada **Tabel 3.9**.

Tabel 3.9 Jadwal Penelitian

Nama Kegiatan	Pelaksanaan Bulan/Minggu Ke-																		
	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	
Penulisan proposal tesis																			
Konsultasi proposal tesis																			
Seminar proposal dan perbaikan proposal tesis																			
Pelaksanaan kegiatan penelitian																			
Penulisan laporan dan konsultasi tesis																			
Seminar hasil perbaikan laporan tesis																			
Ujian dan perbaikan laporan tesis																			
Pengumpulan laporan tesis																			



BAB IV. DESKRIPSI LOKASI PENELITIAN

1.1 Profil Pemotongan Ayam

Profil pemotongan ayam dijelaskan berdasar skala industri, yaitu skala besar, skala menengah, dan skala kecil.

1.1.1 Pemotongan Ayam Skala Besar

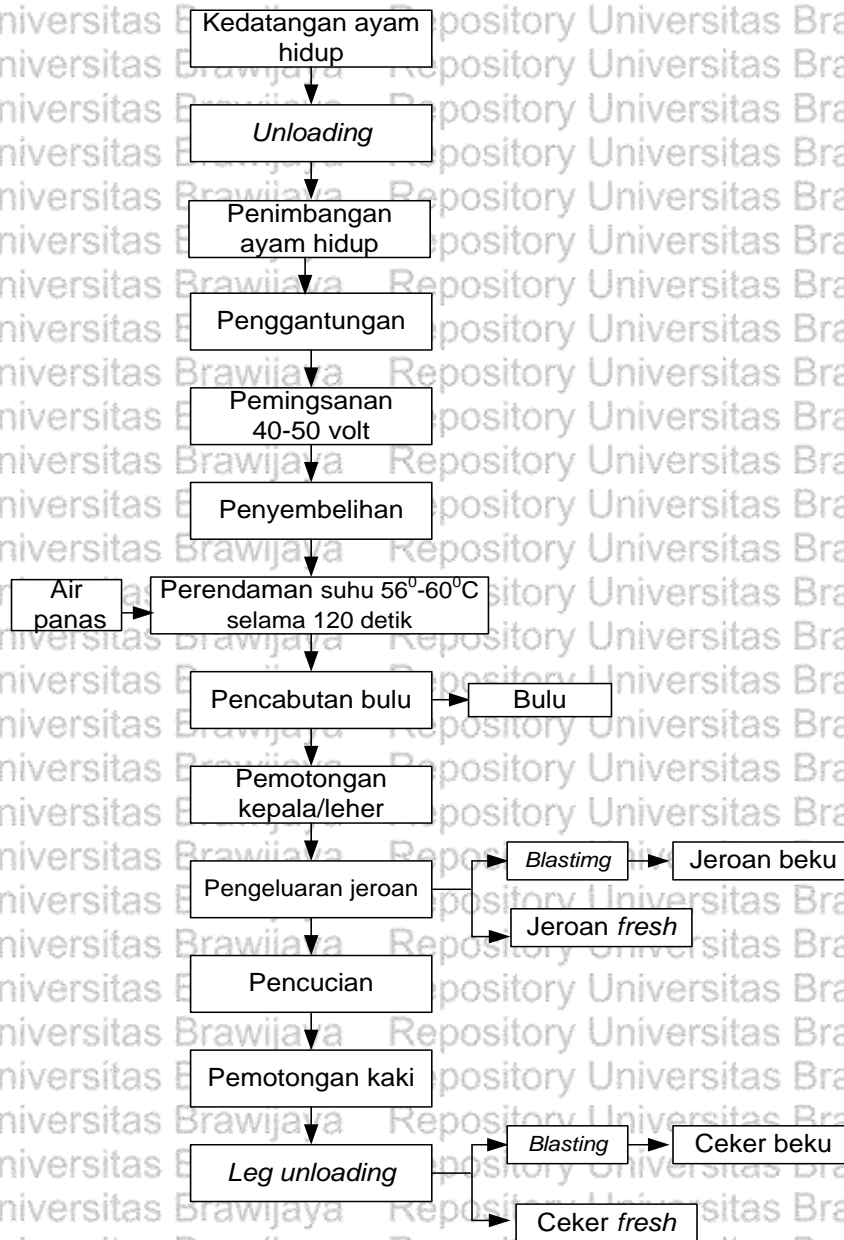
Pemotongan ayam skala besar pada penelitian ini terdiri dari:

1. RPA Kraton Indonesia

RPA Kraton Indonesia berlokasi di Jalan Raya Sidogiri KM 01 Desa Sungai Wetan, Kecamatan Pohjentrek, Kota Pasuruan. RPA Kraton Indonesia berdiri pada tahun 2015. RPA ini telah memasarkan produknya ke beberapa wilayah di seluruh Indonesia, antara lain Jawa Timur, DKI Jakarta, Jawa barat, Jawa Tengah, Bali, Papua, Sulawesi, Kalimantan, Batam, Sumatra, Ternate, dan Ambon. Terdapat dua jenis produk yang diproduksi yaitu *main product* dan *side product*. *Main product* terdiri dari karkas A, *boneless dada tanpa kulit* (BLD), *boneless dada kulit* (BND), *parting paha bawah* (*drum stick*), karkas A (*packing Kraton*), paha utuh, sayap utuh, dan *boneless paha* (BLP). *Side product* terdiri dari ceker premium, ceker premium *packing* karton, ampela bersih *packing* karton, dan kepala leher.

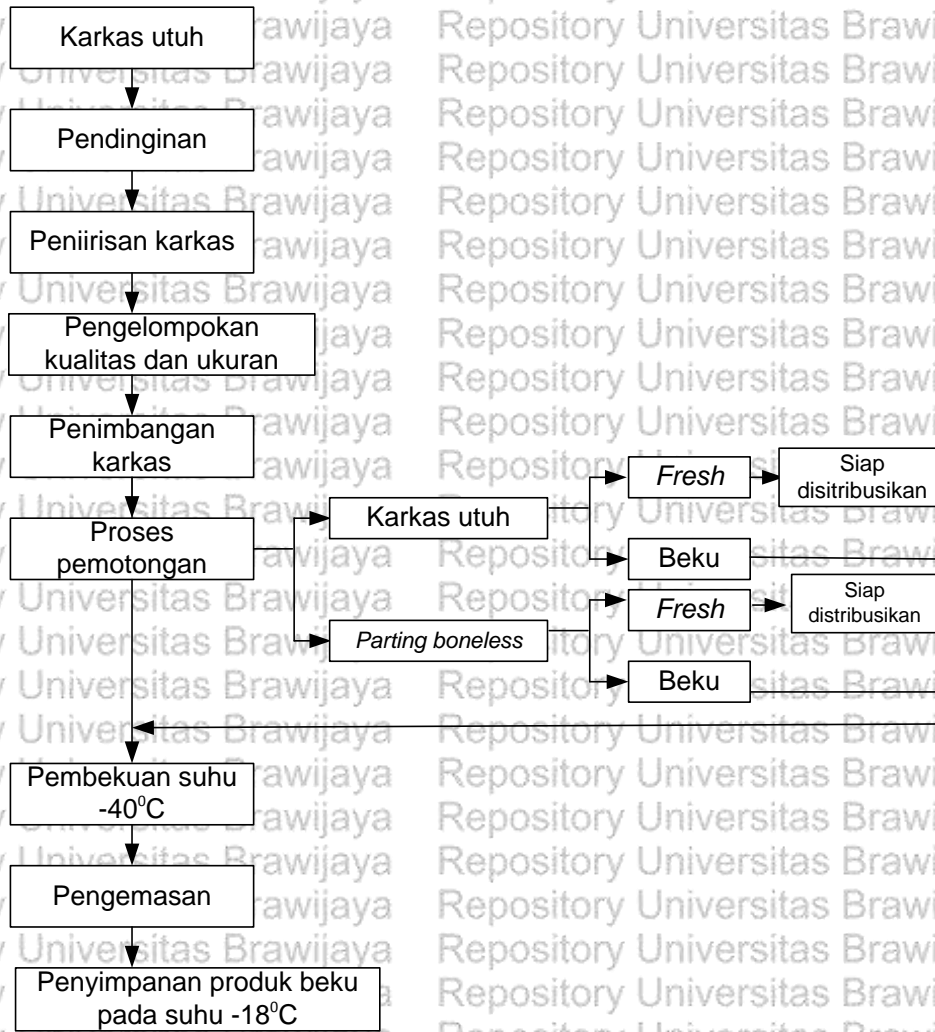
Kapasitas produksi RPA Kraton Indonesia mencapai ± 42.000 ekor per hari (satu hari terdiri dari 3 *shift*). Jumlah tenaga kerja keseluruhan mencapai 351 orang yang terdiri dari 315 orang tenaga kerja produksi dan 36 orang *staff* kantor. RPA Kraton Indonesia menjamin kualitas produk dengan telah memperoleh sertifikat Halal dari Majelis Ulama Indonesia (MUI), sertifikat Nomor Kontrol Vertiner (NKV) dari Dinas Peternakan, dan *Quality Control From Internal*.

Proses produksi di RPA Kraton Indonesia terdiri dari proses produksi di *dirty area* dan *clean area*. Proses produksi di *dirty area* ditunjukkan pada **Gambar 4.1** dan produksi di *clean area* ditunjukkan pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.1 Proses Produksi di Dirty Area

Sumber: RPA Kraton (2019)

Gambar 4.2 Proses Produksi di *Clean Area*

Sumber: RPA Kraton (2019)

Penjelasan proses produksi pada dirty area adalah sebagai berikut:

a. Kedatangan ayam hidup

Pengantaran ayam hidup harus dilengkapi dengan surat jalan dan Dokumen

Data Timbang (DDT) kandang atau *supplier*. Menurut Parrazky (2013), fungsi DDT adalah dokumen untuk mengetahui jumlah ayam hidup yang dimuat (ekor/kg).



b. *Unloading*

Pengecekan *antemortem* dan *uniformity* dilakukan pada tahap ini.

Pengecekan *antemortem* meliputi pemeriksaan secara visual untuk memastikan kesehatan ayam, yaitu dilakukan dengan mengamati keaktifan ayam, kebersihan bulu, dan mulut, kondisi mata serta warna jengger. Menurut SNI-99002-2016 mengenai pemotongan halal pada unggas, sebelum penyembelihan dilakukan tahap pemeriksaan *antemortem* yaitu dengan pengamatan secara visual seperti keaktifan unggas, kebersihan bulu, kebersihan mulut, hidung, mata dan kloaka, warna jengger/pial dan ceker, serta pernafasan. Pemeriksaan *antemortem* bertujuan untuk mengetahui jika terdapat unggas yang sakit dan tak layak disembelih.

Pengecekan *uniformity* adalah pengecekan kesamaan ukuran atau bobot ayam. Pengecekan *uniformity* (keseragaman) dapat diartikan sebagai pengecekan ayam dalam satu populasi yang memiliki kesamaan. Keseragaman yang baik akan menyebabkan ayam memiliki bobot badan dan kerangka tubuh yang sama (Medion, 2009). Semakin tinggi keseragaman ayam maka semakin bagus tingkat produktivitas ayam (Rahmawati dan Kismiati, 2017).

c. Penimbangan

Ayam hidup yang telah melalui proses *unloading* kemudian ditimbang per keranjang menggunakan timbangan duduk digital kapasitas 500 kg. Proses ini sekaligus memisahkan ayam mati.

d. *Hanging*

Ayam hidup yang layak digantung (*hanging*) di *shackle*, yaitu menggantung ayam pada kedua kaki dengan kepala berada di bawah.



e. Pemingsanan

Proses pemingsanan (*stunning*) dengan voltase sebesar 40-50 volt. Tujuan pemingsanan adalah untuk meminimalkan rasa sakit pada unggas sebelum penyembelihan. Menurut Pisestyani *et al.* (2015), tujuan pemingsanan adalah untuk mendapatkan perlakuan sesuai dengan kesejahteraan hewan, sehingga dapat meminimalkan *stress* dan rasa sakit pada hewan potong. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), pemingsanan (*stunning*) dilakukan dengan kisaran voltase 15-80 volt dengan waktu pulih setelah pemingsanan maksimum 45 detik. Proses penyembelihan harus segera dilakukan setelah ayam pingsan kurang dari 10 detik.

f. Penyembelihan

Proses penyembelihan halal dilakukan dengan cara posisi digantung terbalik sehingga memudahkan pemutusan tiga saluran (pernafasan. *esophagus*, dan urat leher). Doa (*shalawat* kepada Rasulullah SAW dan *basmallah*) dilakukan secara jamak. Juru penyembelih memenuhi syarat standar penyembelih berdasar fatwa MUI nomor 12 tahun 2009, yaitu Islam, *baligh*, memahami tata cara penyembelihan syar'i, dan memiliki keahlian dalam penyembelihan

Menurut SNI-99002-2016 mengenai pemotongan halal pada unggas, penyembelihan halal harus dipastikan jika penyembelihan dilakukan pada pangkal leher ayam dengan memutuskan saluran pernafasan (*trakhea/hulqum*), saluran makan (*esophagus/marik*), dan dua urat lehernya (pembuluh darah di kanan dan kiri leher/*wadajain*) dengan sekali sayatan. Teknik penyembelihan paling baik adalah dengan menggantung ayam secara terbalik dengan posisi memegang leher ayam dengan ibu jari ditekuk sambil menekan *larynx* atau



jakun. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), ayam yang disembelih disunnahkan menghadap ke arah kiblat

g. Penirisan darah

Penirisan darah dilakukan selama ± 160 detik. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), setelah penyembelihan darah dibiarkan keluar sampai berhenti mengalir kira-kira 3 - 5 menit (180 - 300 detik) kemudian dilakukan pengerjaan proses selanjutnya.

h. Perendaman (*scalding*)

Ayam direndam dengan air panas pada suhu 56° - 60°C selama 120 detik untuk melunakkan bulu sehingga bulu menjadi lebih mudah dicabut. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), *scalding* atau perendaman dalam air panas bertujuan untuk mempermudah pencabutan bulu. Perendaman ayam dalam air panas untuk ayam *broiler* dan ayam yang berusia tua adalah dengan kisaran suhu air sebesar 52° - 60°C selama 90 - 120 detik. Menurut Hermanianto *et al.* (2008), terdapat tiga tipe *scalding*, yaitu *hard scalding* (suhu 71 - 82°C selama 30 - 60 detik), *sub-scalding* (suhu $58,8$ - 60°C selama 30 - 75 detik), dan *semi-scalding* (suhu $50,5$ - $54,5^{\circ}\text{C}$ selama 90 - 120 detik).

i. Pencabutan bulu (*plucking*)

Pencabutan bulu dilakukan menggunakan mesin *plucker* (pencabut bulu) otomatis. Pengecekan kebersihan bulu secara manual sekaligus dilakukan pada proses ini. Menurut Hermanianto *et al.* (2008), pencabutan bulu dilakukan segera setelah *scalding* dengan mesin *plucker*. Tahap pencabutan bulu meliputi penghilangan bulu besar, bulu halus dan bulu seperti rambut. Pencabutan bulu besar dilakukan secara mekanis dari dua arah, yaitu depan dan belakang, dan



pencabutan bulu halus serta bulu rambut dapat dilakukan manual atau metode *wax picking*, yaitu dengan pelapisan lilin.

j. Pemotongan kepala dan leher

Ayam yang telah dicabut bulunya digantung lagi di *shackle* untuk dipotong kepala dan lehernya. *Shackle* berjalan pada saat pemotongan dilakukan oleh pekerja.

k. *Eviscerating*

Proses *eviscerating* dilakukan untuk mengeluarkan isi jeroan, yaitu hati ampela gandeng, usus, dan tembolok dengan posisi ayam masih digantung di *shackle*. Hasil proses ini sebagian dibekukan (*blasting*) dan sisanya didistribusikan dalam bentuk jeroan segar (*fresh*). Menurut Hermanianto *et al.* (2008), pengambilan jeroan dilakukan dengan cara membuka rongga perut ayam dengan mengiris bagian lubang kloaka ke arah rongga perut sepanjang 10-11 cm. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), pengeluaran jeroan dapat dilakukan langsung dengan tangan atau dibantu dengan alat pengeluar jeroan. Pembersihan bagian-bagian dalam rongga perut dan dada, termasuk bagian yang tidak digunakan, termasuk paru-paru, tembolok, dan trakhea.

l. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan cara menyemprot bagian rongga perut (*spray washing*) dengan posisi ayam masih digantung di *shackle*.

m. *Leg cutting*

Leg cutting dilakukan untuk memotong kaki atau ceker dengan posisi ayam masih digantung di *shackle*. Karkas akan masuk mesin *screw chiller* dengan suhu 5 - 10 °C.



n. *Leg unloading*

Leg unloading merupakan pelepasan ceker dari *shackle* yang dilanjutkan dengan penimbangan ceker menggunakan timbangan digital dengan kapasitas 30 kg.

Penjelasan proses produksi pada *dirty area* adalah sebagai berikut:

a. Pendinginan

Karkas utuh dilakukan pencucian dan pendinginan (*screw chilling*) dengan menambahkan menambahkan es dan air pada *screw chiller* hingga output karkas mencapai suhu 4 °C. Tujuan pendinginan dengan suhu 4 °C adalah untuk menurunkan suhu karkas dari proses sebelumnya serta mencegah terjadinya kontaminasi. Menurut Triana (2018), mesin *screw chiller* dilakukan penambahan air dan *flake ice*, fungsinya untuk mencuci sekaligus menurunkan suhu karkas agar dapat mengurangi terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme. Suhu *screw chiller* berkisar <4 °C.

b. Penirisan (*dripping*)

Tujuan penirisan karkas adalah untuk mengurangi kadar air sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme.

c. Pengelompokan karkas (*grading*)

Pengelompokan karkas (*grading*) dilakukan berdasar kualitas dan ukuran yaitu Grade A dan Grade B. Spesifikasi Grade A adalah karkas berwarna pink, utuh, serta tidak ada bintik dan memar. Spesifikasi Grade B adalah karkas ada yang memar dan ada yang patah.



d. Penimbangan

Penimbangan (*total weighing*) dilakukan dengan menimbang per karkas dengan timbangan digital kapasitas 30 kg. Perhitungan perolehan *yield* karkas juga dilakukan pada proses ini berdasar hasil timbangan.

e. Proses pemotongan (*cut up*)

Proses ini menghasilkan dua *output*, yaitu *whole chicken* dan *parting-boneless*. *Whole chicken* adalah produk karkas utuh, sedangkan *parting-boneless* adalah produk karkas yang telah dipotong menjadi paha dan dada serta telah dihilangkan tulangnya. Kedua *output* tersebut sebagian dibekukan dan sebagian langsung dikirim (*fresh*).

f. Pembekuan

Produk dibekukan (*blast freezing*) dalam ruang *blast freezer* dengan suhu -40°C selama 7 - 10 jam. Suhu *output* produk maksimal -12°C . Menurut Attahmid (2009), *blast freezer* berfungsi untuk membekukan secara cepat dengan kisaran suhu -28°C sampai -35°C selama 4 jam, *output* beku produk adalah -18°C . *Blast freezer* berfungsi untuk mempertahankan warna karkas, struktur, menghambat dan membunuh mikroba patogen serta mencegah *cold shortening* yang merusak daging. Menurut Hanis dan Sartika (2013), karkas ayam dibekukan dalam *blast freezer* dengan suhu berkisar -40°C selama 4 - 8 jam agar suhu karkas dapat mencapai $\leq 18^{\circ}\text{C}$.

g. Pengemasan

Pengemasan primer produk beku (*packing frozen*) dilakukan dengan bahan pengemas plastik *polyethylene* (PE). Pengemasan sekunder dilakukan dengan bahan pengemas karton. Penimbangan serta *recording* (pencatatan) produk



beku juga dilakukan pada proses pengemasan ini. Informasi yang dicatat adalah total output produk beku dan hasil timbang beratnya.

h. Penyimpanan produk beku

Proses di *clean area* diakhiri dengan penyimpanan produk beku di *cold storage* dengan suhu -18°C . Menurut Attahmid (2009), suhu *cold storage* harus dijaga agar tetap stabil pada maksimal -18°C agar produk dapat disimpan selama satu tahun terhitung masuknya produk ke dalam *cold storage*.

2. RPA Mualim Broiler

RPA Mualim Broiler merupakan industri pemotongan ayam yang berlokasi di Jalan Pandanrejo No. 76, Kota Batu, Jawa Timur. RPA tersebut memasarkan produknya ke daerah sekitar Kota Malang dan Kota Batu, yaitu rumah makan, hotel, kantin, dan pengecer. RPA Mualim broiler juga menjadi *supplier* untuk restoran cepat saji *Kentucky Fried Chicken* (KFC). Terdapat lima jenis produk yang diproduksi, yaitu karkas utuh, *parting* (paha, dada, dan sayap), jeroan, kepala, dan ceker. Kapasitas produksi di RPA ini berkisar 1200-8300 ekor. Jumlah tenaga kerjanya yaitu 27 orang yang terdiri dari 25 orang petugas produksi, 1 orang *owner* dan *quality assurance*, serta 1 orang bagian keuangan. RPA ini telah memiliki sertifikasi Halal dari MUI, sertifikat NKV dari Dinas Peternakan, dan ISO 9001.

Proses produksi di RPA Mualim Broiler terdiri dari beberapa tahapan pemotongan yang ditunjukkan pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 Proses Produksi RPA Muallim Broiler

Sumber: Muallim Broiler (2018)

Proses produksi di RPA Muallim Broiler adalah sebagai berikut:

a. Penerimaan ayam hidup

Penerimaan ayam hidup dilakukan setelah pengecekan surat jalan dari *supplier*.

b. Penyembelihan secara halal

Ayam hidup yang telah diterima langsung dilakukan proses penyembelihan halal dengan cara menggantung ayam secara terbalik pada *shack*

Ue. Doa (*shalawat* kepada Rasulullah SAW dan *basmallah*) dilakukan secara jamak. Penyembelihan dilakukan pada pangkal leher, saluran makanan (*esophagus*), dan urat leher dalam sekali sayatan kemudian dilakukan peririsan darah selama $\pm 3 - 5$ menit.

c. Perendaman dalam air panas

Perendaman dilakukan dalam air panas pada suhu $56^{\circ} - 60^{\circ} \text{C}$ selama 120 detik untuk melunakkan bulu sehingga bulu menjadi lebih mudah dicabut.



d. Pemotongan bagian kaki

Proses pemotongan bagian kaki dilakukan sebelum pencabutan bulu.

e. Pencabutan bulu

Proses ini dilakukan menggunakan mesin dan pengecekannya dilakukan secara manual.

f. Pemotongan bagian kepala

Ayam yang telah dicabut bulunya digantung lagi di *shackle* untuk dipotong kepala dan lehernya.

g. Pengeluaran jeroan (*evisceration*)

Pengeluaran jeroan dilakukan dengan mengiris bagian lubang kloaka ke arah rongga perut. Isi jeroan seperti hati, ampela, usus, dan tembolok dikeluarkan secara manual.

h. Pencucian

Pencucian dilakukan dengan menyemprot karkas (*spray washing*) dengan posisi ayam masih digantung di *shackle*.

i. Penyortiran

Karkas yang telah diambil isi jeroannya kemudian disortir berdasar kualitas, yaitu kualitas yang baik dan tidak baik. Karkas yang baik memiliki warna pink pucat, tidak ada bintik, tidak memar, dan dalam keadaan utuh.

j. Pendinginan

Karkas didinginkan di *chiller* hingga suhunya mencapai 4 °C. Tujuan pendinginan dengan suhu 4 °C adalah untuk menurunkan suhu karkas dari proses sebelumnya serta mencegah kontaminasi.



k. Pemotongan (*parting*) dan pencabutan tulang

Parting dilakukan pada karkas menjadi beberapa bagian, yaitu dada, paha, dan sayap. Proses pencabutan tulang hanya dikhususkan pada produk *fillet* atau *boneless*.

l. Pengemasan

Pengemasan primer untuk karkas menggunakan plastik *polyethylene* (PE) dan pengemasan *by product* (jeroan) menggunakan plastik hitam *High Density Polyethylene* (HDPE).

m. Pembekuan

Pembekuan dilakukan pada *blast freezer* pada suhu berkisar -35°C hingga -40°C sampai suhu *output* dapat mencapai -18°C hingga -21°C . Suhu untuk *cold storage* harus dipertahankan -18°C hingga -21°C . Menurut Attahmid (2009), suhu *cold storage* harus dijaga agar tetap stabil pada maksimal -18°C agar produk dapat disimpan selama satu tahun terhitung sejak produk masuk ke dalam *cold storage*.

n. Inspeksi kandungan logam

Inspeksi kandungan logam pada produk dilakukan dengan *metal detector*. Jika produk terdeteksi benda asing atau logam, maka produk harus segera dikarantina atau ditahan. Menurut Tjan (2015), *metal detector* berfungsi untuk mengetahui kontaminasi logam pada produk. Verifikasi *metal detector* di RPA Mualim Broiler menggunakan *specimen* logam Fe (besi) = 3 mm, Non-Fe (aluminium, tembaga, dan kuningan) = 3,5 mm, dan SS 316 (*stainless steel*) = 4,5 mm.

o. *Loading* dan pengiriman



Produk yang lolos inspeksi kandungan logam akan dilakukan *loading* ke truck kemudian dilakukan pengiriman ke konsumen.

1.1.2 Pemotongan Ayam Skala Menengah

Pemotongan ayam skala menengah pada penelitian ini terdiri dari:

1. Pemotongan Ayam Kusmanto

Pemotongan ayam Kusmanto yang berlokasi di Desa Temas, Kota Batu, Jawa timur. Industri ini memasarkan produknya ke daerah sekitar Kota Batu, yaitu rumah makan, pengecer, dan pemborong di Pasar Batu. Terdapat lima jenis produk yang diproduksi yaitu karkas utuh, *parting* (paha, dada, dan sayap), jeroan, kepala, dan ceker. Kapasitas produksi di pemotongan ayam ini sebesar \pm 500 ekor (\pm 1000 kg) per hari. Jumlah tenaga kerjanya, yaitu 7 orang tenaga produksi. Pemotongan Ayam Kusmanto belum memiliki sertifikasi halal.

2. Pemotongan Ayam Herman

Pemotongan Ayam Herman yang berlokasi di Desa Temas, Kota Batu, Jawa timur. Pemotongan ayam ini memasarkan produknya ke daerah sekitar Kota Batu, yaitu *catering*, pengecer, dan pemborong di Pasar Batu. Terdapat lima jenis produk yang diproduksi, yaitu karkas utuh, *parting* (paha, dada, dan sayap), jeroan, kepala, dan ceker. Kapasitas produksi di pemotongan ayam ini sebesar \pm 400 ekor (\pm 800 kg) per hari. Jumlah tenaga kerjanya yaitu 5 orang tenaga produksi. Pemotongan ayam ini belum memiliki sertifikasi halal.

1.1.3 Pemotongan Ayam Skala Kecil

Pemotongan ayam skala kecil pada penelitian ini terdiri dari:

1. Pemotongan Ayam Jalan Wetan

Pemotongan ayam Jalan Wetan merupakan usaha pemotongan ayam skala kecil yang berlokasi di Kebalen, Kota Malang. Pemotongan ayam ini



memasarkan produknya ke daerah sekitar Kota Malang, yaitu rumah makan, pengecer, dan pemborong di pasar. Terdapat beberapa jenis produk yang diproduksi pemotongan ayam Jalan Wetan, yaitu karkas utuh, *parting* (paha, dada, dan sayap), jeroan, kepala, dan ceker. Kapasitas produksi di Pemotongan ayam ini sebesar ± 300 ekor (± 600 kg). Jumlah tenaga kerjanya, yaitu 5 orang yang terdiri dari 4 pekerja produksi dan 1 sopir truk pengantar ayam.

Pemotongan ayam Jalan Wetan belum memiliki sertifikasi halal.

2. Pemotongan Ayam Serananto

Pemotongan ayam Serananto merupakan usaha pemotongan ayam skala kecil yang berlokasi di Desa Temas, Kota Batu, Jawa Timur. Usaha ini memasarkan produknya ke daerah sekitar Kota Batu, yaitu Hotel Victory, Hotel Hasi Putra, Restoran Warung Bambu, dan Pasar Batu. Terdapat beberapa jenis produk yang diproduksi yaitu karkas utuh, *parting* (paha, dada, dan sayap), jeroan, kepala, dan ceker. Kapasitas produksi di Pemotongan ayam ini sebesar $\pm 150 - 200$ ekor (300 - 400 kg). Jumlah tenaga kerjanya, yaitu 4 orang yang terdiri dari 3 pekerja produksi dan 1 penjaga *stand* penjualan di pasar Batu. Pemotongan ayam ini belum memiliki sertifikasi halal.

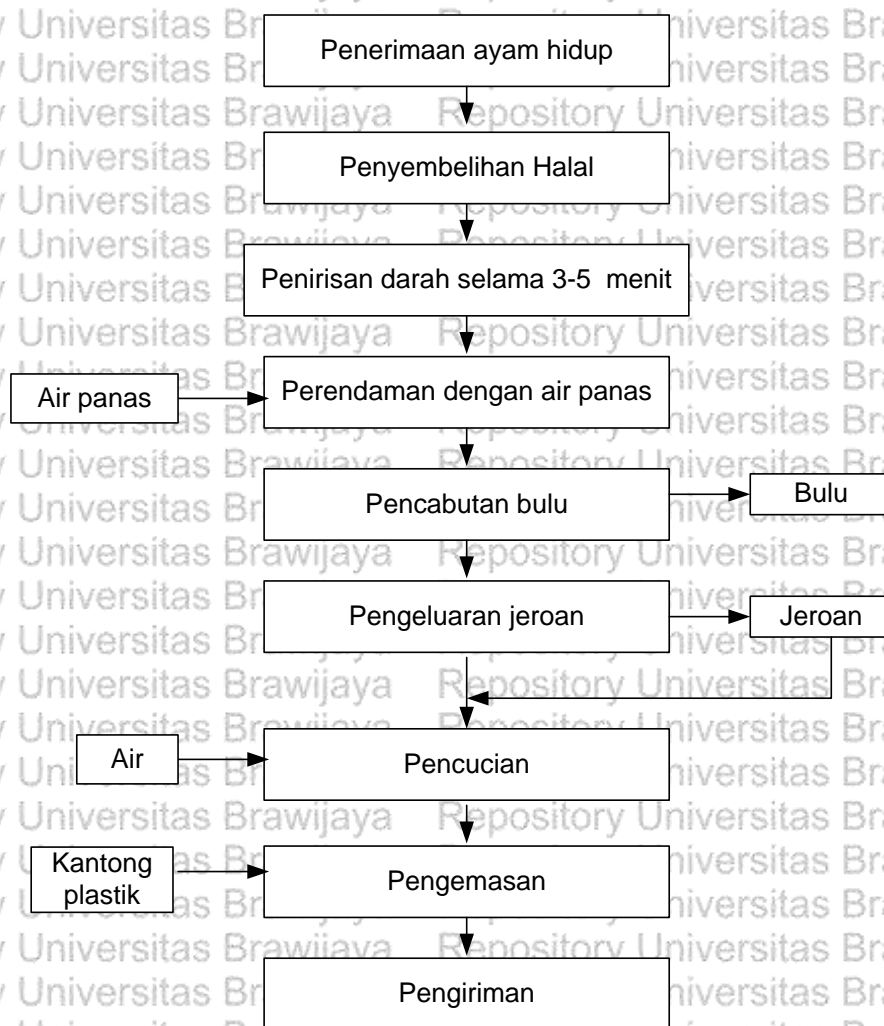
4.1.4 Proses Produksi Pemotongan Ayam Skala Menengah dan Kecil

Proses produksi di Pemotongan ayam Kusmanto, Herman, Jalan Wetan, dan Serananto memiliki tahapan yang sama yang ditunjukkan pada **Gambar 4.4**.

a. Penerimaan ayam hidup

Penerimaan ayam hidup dilakukan dengan menghitung jumlah ayam kemudian ayam diistirahatkan ± 2 jam sebelum disembelih. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), penghitungan dan

penimbangan dilakukan pada saat penerimaan ayam di pemotongan ayam skala kecil untuk mengantisipasi kekurangan ayam dan mengetahui tingkat susut ayam selama di perjalanan. Ayam kemudian diistirahatkan terlebih dahulu selama dua jam sebelum pemotongan untuk memulihkan kondisinya dan menghilangkan stress.



Gambar 4.4 Proses Produksi Pemotongan Ayam Skala Menengah dan Kecil

Sumber: Data diolah (2019)



b. Penyembelihan

Proses penangkapan hingga penyembelihan harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah terjadinya memar, *blood spot* dan patah tulang pada ayam.

Penyembelihan dilakukan dengan cara menyembelih memegang ayam hidup di lantai kemudian dilakukan penyayatan satu kali pada pangkal leher, saluran makanan (*esophagus*), dan urat leher. Doa yang dibacakan adalah *shalawat* kepada Rasulullah SAW dan *basmallah*.

c. Penirisan darah

Penirisan darah dilakukan selama \pm 3 - 5 menit dengan cara meletakkan ayam di atas wadah plastik. Ayam kemudian diletakkan di lantai setelah penirisan darah.

d. Perendaman dengan air panas

Perendaman dilakukan dengan cara memasukkan ayam ke dalam bak berisi air panas yang bertujuan untuk melunakkan bulu agar mudah dicabut. Pemanasan air dilakukan dengan menggunakan kompor gas.

e. Pencabutan bulu

Pencabutan bulu pada pemotongan ayam skala menengah dilakukan dengan mesin pencabut bulu dan pengecekan kebersihannya dilakukan secara manual. Pemotongan ayam skala kecil melakukan pencabutan bulu secara manual menggunakan tangan pekerja.

f. Pengeluaran jeroan (*evisceration*)

Pengeluaran isi jeroan dilakukan dengan mengiris bagian tengah perut kemudian jeroan diambil secara manual dengan tangan pekerja.

g. Pencucian



Pencucian karkas dilakukan dua kali, yaitu penyemprotan untuk menghilangkan kotoran dan pencucian pada bak air bersih. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), pencucian pada Pemotongan ayam skala menengah dilakukan secara manual dengan menyemprotkan air bersih untuk menghilangkan kotoran pada kulit kemudian perendaman dilakukan dalam bak berisi air bersih untuk mendinginkan suhu karkas.

h. Pengemasan

Pada pemotongan ayam skala menengah dan kecil produk dikemas dengan kantong plastik HDPE hitam.

i. Pengiriman

Pada pemotongan ayam skala menengah dan kecil, produk biasanya langsung dikirimkan ke pelanggan dan sebagian disimpan dalam pendingin.



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam ini melalui 4 tahap, yaitu perhitungan nilai aktual, normalisasi KPI, pembobotan KPI, dan metode agregasi linier. Penelitian dilakukan pada enam RPA, yaitu dua skala besar, dua skala menengah, dan dua skala kecil. Berdasar hasil diperoleh *Overall SPPI* pada pemotongan ayam skala besar sebesar 74,21 % dan 70,18 %, skala menengah 61,46 % dan 57,85 %, serta skala kecil 51,30 % dan 63,99 %. PA B1 dan PA B2 memperoleh *performance level* "Good", sehingga indeks kinerja produksi berkelanjutannya baik. PA M1, M2, K1, dan K2 memperoleh *performance level* "Fair" sehingga indeks kinerja produksi berkelanjutannya cukup atau sedang.

Strategi perbaikan pemotongan ayam skala besar, skala menengah, dan kecil terfokus pada mengurangi *scrap* dengan mengganti sistem *manual handling* ke mesin otomatis, menekan *manufacturing cost* dengan mengurangi *labor cost* dan *overhead cost*. Meningkatkan *productivity* dengan diversifikasi produk, meningkatkan kapasitas produksi dan rendemen. Menghemat penggunaan air dan listrik yang dilakukan dengan mendaur ulang *chiller water* dan pemasangan sensor pengatur aliran air, mendeteksi unit boros listrik, dan menerapkan atap *skylight* (penerangan alami). Pengurangan limbah dilakukan dengan mendaur ulang limbah padat seperti bulu. Meningkatkan *halal production practices* dengan mengikuti prosedur aspek penyembelihan halal, membentuk tim manajemen halal internal, dan ikut serta dalam *halal training*. Strategi perbaikan tersebut jika



diterapkan, diharapkan dapat menunjang peningkatan indeks kinerja produksi berkelanjutan pada usaha pemotongan ayam.

6.2 Saran

Implikasi manajerial di usaha pemotongan ayam adalah mempertimbangkan penerapan strategi perbaikan yang telah dirumuskan, jika strategi diterapkan, diharapkan dapat menunjang peningkatan indeks kinerja produksi berkelanjutan.

Penelitiannya selanjutnya diharapkan dapat menggunakan sampel yang lebih beragam, contohnya pada skala menengah dan kecil diharapkan salah satu sampel ada yang sudah sertifikasi halal. Eksplorasi KPI juga perlu dilakukan, contohnya pada aspek lingkungan, perlu dilakukan studi literatur mengenai dampak limbah usaha pemotongan ayam terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar.



BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengukuran Nilai Aktual KPI

Pengukuran nilai aktual *Key Performance Indicator* (KPI) pada beberapa pemotongan ayam (PA) disajikan pada **Tabel 5.1.** dan hasil selengkapnya ditunjukkan pada **Lampiran 7.** Nilai aktual diperoleh dari perhitungan data aktual menggunakan rumus pada setiap KPI.

Pengukuran nilai aktual KPI dilakukan berdasar aspek berkelanjutan, yaitu aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial.

5.1.1 Aspek Ekonomi

KPI aspek ekonomi terdiri dari:

1. *Manufacturing cost*

Manufacturing cost terdiri dari *material cost*, *labor cost*, dan *overhead cost*.

Menurut Sujardi (2013), *manufacturing cost* adalah jumlah dari tiga elemen biaya, yaitu *direct material*, *direct labor*, dan *factory overhead* (FOH). Nilai *total cost* yang digunakan untuk mengukur nilai aktual KPI adalah *manufacturing cost*, *transportation cost*, *logistic cost*, *selling cost*, dan *office administrative cost*. Perhitungan nilai aktual *manufacturing cost* dicontohkan pada PA B1, yaitu nilai *manufacturing cost* sebesar Rp. 253.373.505.911.274,-/tahun, nilai *total cost* Rp. 410.310.522.035,737/-/tahun sehingga diperoleh persentase *manufacturing cost* dari *total cost* sebesar 61,75 %.

Tabel 5.1 Nilai Aktual

Aspek	KPI	Nilai Aktual (%) dan Rating Scales											
		PA B1		PA B2		PA M1		PA M2		PA K1		PA K2	
		NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS
Ekonomi	<i>Manufacturing cost</i>	61,75	3	63,08	3	82,25	1	86,58	1	87,63	1	86,34	1
	<i>On-time delivery</i>	95	3	96,55	3	94,44	2	88,24	1	100	5	94,12	2
	<i>Productivity</i>	87,5	4	25	1	25	1	20,83	1	20,83	1	16,67	1
	<i>Scrap</i>	6,24	5	30	3	30	3	30	3	30	3	30	3
	<i>Produk defect-free</i>	99,18	5	98,73	5	99,57	5	99,64	5	97,14	4	99,64	5
Lingkungan	<i>Energy use</i>	59,26	3	27,27	5	46,67	4	45,83	4	50	3	33,33	4
	<i>Water use</i>	78,48	2	76,92	2	71,43	3	73,33	3	71,82	3	68	5
	<i>Electricity use</i>	60	3	90	1	38,24	4	42	4	32	4	26	5
	<i>Waste minimization</i>	14,16	5	58,48	3	40	4	37,5	4	45,4	3	46,25	3
	<i>Hygiene and Sanitation</i>	100	5	100	5	80	5	80	5	66,67	5	86,67	5
	<i>Halal Production Practices</i>	88,89	3	100	5	88,89	1	77,78	1	66,67	1	88,89	3

Sumber: Data diolah (2019)

Tabel 5.1 Lanjutan. **Nilai Aktual**

Aspek	KPI	Nilai Aktual (%) dan <i>Rating Scales</i>											
		PA B1		PA B2		PA M1		PA M2		PA K1		PA K2	
		NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS	NA	RS
Sosial	<i>Customers complaints</i>	3	5	3.45	5	5.56	4	5.88	4	6,67	4	5,88	4
	<i>Injuries and illness</i>	3.9	4	6.8	3	3.8	4	3.8	4	3,8	4	3,8	4
	<i>Employment rate</i>	89.74	5	92.59	5	100	5	100	5	80	5	100	5
	Bagian yang terlibat dalam manajemen Halal internal	2.85	2	7.41	5	0	1	0	1	0	1	0	1
	<i>Halal training</i>	40	3	66.67	5	0	1	0	1	0	1	0	1

Sumber: Data diolah (2019)

Keterangan:

NA : Nilai Aktual

RS : *Rating Scales* (rentang skala 1 – 5, skala minimum = 1 dan skala maksimum = 5)

PA_B1 (RPA Kraton Indonesia), PA_B2 (RPA Mualim Broiler), PA_M1 (Pemotongan Ayam Kusmanto), PA_M2 (Pemotongan Ayam Herman), PA_K1 (Pemotongan Ayam Jalan Wetan), dan PA_K2 (Pemotongan Ayam Serananto)



Semakin rendah persentase *manufacturing cost*, maka nilai tersebut semakin baik. Nilai aktual *manufacturing cost* terendah dicapai oleh PA B1 dan nilai tertinggi dicapai oleh PA K1. Berdasar O'Byrne dalam Sopadang *et al.* (2017), standar persentase *manufacturing cost* dari *total cost* yang baik adalah <50 % dan yang buruk adalah >75 %. *Manufacturing cost* pada PA B1 dan PA B2 dinilai cukup atau sedang karena berada pada *rating scale* 3. *Manufacturing cost* pada PA M1, M2, K1, dan K2 dinilai tidak baik karena berada pada *rating scale* 1.

Persentase nilai aktual untuk *manufacturing cost* PA B1 dinilai cukup karena anggaran untuk *manufacturing cost* dan biaya lainnya cukup efisien.

Manufacturing cost tidak mendominasi total biaya, terdapat komponen biaya lainnya seperti *transportation cost*, *logistic cost*, *selling cost* dan *office and administrative cost*. PA B1 melakukan efisiensi biaya agar anggaran untuk setiap komponen biayanya sepadan. PA B1 terlebih dahulu menentukan biaya standar untuk *manufacturing cost*, penentuan biaya standar didasarkan pada kemampuan perusahaan dan kondisi usaha. Menurut Pinasih (2005), efisiensi biaya adalah pengendalian biaya hingga dicapai efisiensi yang berarti hasil akhir tidak jauh menyimpang dari standar yang telah ditentukan. Efisiensi biaya dilakukan dengan cara membandingkan biaya sesungguhnya dengan biaya standar. Menurut Kartadinata (2000), biaya standar adalah biaya yang direncanakan dalam memproduksi suatu produk berdasar kondisi usaha saat ini.

Biaya tersebut biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya *overhead* pabrik.

Persentase nilai aktual untuk *manufacturing cost* pada pematangan ayam skala menengah dan kecil tidak baik karena anggaran untuk *manufacturing cost* lebih besar dibandingkan dengan komponen biaya lain seperti *transportation*



cost, *logistic cost*, dan *selling cost*. Komponen *manufacturing cost* didominasi oleh besarnya biaya pembelian bahan baku (*material cost*), selain itu pada PA skala menengah dan kecil tidak terdapat anggaran untuk *office and administrative cost*. *Office and administrative cost* hanya terdapat pada pemotongan ayam dengan skala usaha besar karena terdapat fasilitas perkantoran. PA skala menengah dan kecil belum mempertimbangkan penentuan biaya standar sebelum melakukan produksi, hal ini menyebabkan anggaran biaya terfokus pada *material cost*. PA skala menengah dan kecil jika dilihat dari segi kondisinya masih belum mampu untuk menentukan biaya standar.

2. *On-time delivery*

On-time delivery dihitung dari data *total on-time delivery* dan *total purchasing orders*. Perhitungan nilai aktual *on-time delivery* dicontohkan pada PA B1, yaitu *total on-time delivery* 29.735 order/tahun dan *total purchasing orders* sebesar 31.300 order/tahun, sehingga diperoleh persentase *on time delivery* dari *total purchasing orders* sebesar 95 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA K1 dan nilai terendah dicapai oleh PA M2. Menurut Yakovleva *et al.* (2009), standar persentase *on-time delivery* yang baik berkisar >99 % dan paling buruk <90 %, sehingga nilai aktual *on-time delivery* pada PA K1 masuk kategori *rating scale* 5 yang berarti sangat baik, PA B1 dan PA B2 masuk kategori 3 yang berarti cukup, PA M1 dan PA K2 masuk kategori 2 yang berarti rendah, dan PA M2 masuk kategori 1 yang berarti sangat rendah. PA K1 memperoleh nilai aktual tertinggi sehingga dapat mengirimkan pesanan tepat waktu. PA K1 setelah melakukan produksi langsung mengirimkan pesannya ke pelanggan (pasar, rumah makan, dan hotel). PA K1 juga intensif



dalam memberi informasi ke pelanggan yang mengambil sendiri pesannya sehingga dapat memperoleh produk pesannya secara tepat waktu. PA M1 memiliki nilai aktual terendah sehingga pesanan dikirimkan terlambat, PA M1 memiliki kendala keterbatasan alat angkut untuk pengiriman produk. Jumlah produk yang dikirimkan tidak sepadan dengan ketersediaan alat angkut. Alat angkut yang digunakan berkapasitas 650 kg, sedangkan produk yang dihasilkan 1 ton/hari. Pekerja pengiriman juga terkadang kurang disiplin dalam melakukan pengiriman sesuai jadwal serta kurang pengawasan sehingga pengiriman terlambat.

On-time delivery merupakan salah satu patokan kinerja perusahaan untuk mencapai kepuasan konsumen sehingga jika kinerja *on-time delivery* kurang baik maka akan berdampak pada penurunan kepercayaan konsumen kepada perusahaan. Menurut Maisana *et al.* (2012), keterlambatan pengiriman pada usaha pemotongan ayam dapat menyebabkan penolakan produk karkas ayam oleh pelanggan. Menurut Sari dan Haryono (2015), keterlambatan pengiriman disebabkan oleh berbagai kendala, yaitu faktor kemacetan lalu lintas, sering terjadi kerusakan pada alat angkut, kapasitas alat angkut yang belum sesuai dengan kebutuhan, dan terdapat komponen produk yang kurang. Tindakan efektif yang dapat dilakukan adalah melakukan perawatan secara berkala terhadap alat angkut, mengutamakan pengadaan (penambahan) alat angkut, dan atasan sebaiknya memberikan pengarahan kepada kurir sebelum produk dikirim serta pengawasan ketika di perjalanan. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari pengiriman produk yang terlambat dan kelalaian kurir.

1. **Productivity**



Productivity dihitung dari data jam kerja produktif dan total waktu produktif.

Total waktu produktif digunakan sebagai *benchmark* dalam menghitung jam produktif (Timely, 2018). Total waktu produktif yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 24 jam karena digunakan untuk menghitung produktivitas per hari.

Perhitungan nilai aktual *productivity* dicontohkan pada PA B1, yaitu jam kerja produktif 6.573 jam /tahun dan total waktu produktif sebesar 7.512 jam/tahun dengan asumsi hari kerja dalam satu tahun adalah 262 hari, sehingga diperoleh persentase jam kerja produktif dari total waktu produktif sebesar 87,5 %.

Nilai aktual *productivity* tertinggi dicapai oleh PA B1 dan nilai terendah dicapai oleh PA K2. Menurut Yakovleva *et al.* (2009), kisaran nilai aktual *productivity* paling tinggi adalah 90-100 % dan paling rendah <0-39 %.

Productivity pada PA B1 masuk pada kategori *rating scales* skala 4 dan pada PA B2, M1, M2, K1, dan K2 masuk pada kategori *rating scales* skala 1. Hal tersebut terjadi karena PA B1 menghasilkan output yang lebih besar dibanding PA lainnya. Tenaga kerja yang digunakan juga lebih banyak serta jam kerja lebih besar. Jam kerja pada PA B1 dibagi menjadi 3 *shift*. Setiap *shift* berlangsung selama 7 jam dengan pergantian pekerja per *shift*. Produktivitas yang tinggi berkaitan dengan dihasilkannya output yang tinggi. PA B2, M1, M2, K1, dan K2 menghasilkan output yang lebih rendah, tenaga kerja yang lebih sedikit, dan jam kerja yang lebih sedikit sehingga produktivitasnya lebih rendah.

Menurut Putra (2014), kuantitas output dengan banyaknya jumlah tenaga kerja dalam proses produksi mempengaruhi tingginya produktivitas. Menurut Maisyarah *et al.* (2018), jumlah tenaga kerja, jam kerja, dan pengalaman kerja mempengaruhi produktivitas. Semakin besar output dengan tenaga kerja dan jam kerja tetap, maka produktivitas semakin besar.



2. Scrap

Scrap dihitung dari data total scrap (hasil samping) dan total bahan baku awal. Perhitungan nilai aktual scrap dicontohkan pada PA B1, yaitu total scrap 985.637 kg/tahun dan total bahan baku awal sebesar 15.802.118 kg/tahun, sehingga diperoleh persentase scrap dari total bahan baku awal sebesar 6,24 %.

Nilai scrap terendah dicapai oleh PA B1. Menurut Tooling U-SME (2014), kisaran persentase scrap yang baik adalah <5 %. Scrap pada PA B1 masuk pada kategori *rating scales* skala 5 yang berarti sangat baik sedangkan PA lainnya masuk pada kategori 3 yang berarti cukup baik. Menurut Guenter *et al.*, (1995), *yield* dari karkas pada ayam broiler berkisar 60-80 %, sehingga scrap berkisar 20-40 %. Semua PA yang diteliti menghasilkan scrap berkisar 6,24-30 % sehingga hal ini sudah sesuai standar. PA B1 memperoleh nilai aktual scrap paling baik karena dalam proses produksinya meminimalkan *manual handling*, PA B1 lebih banyak menggunakan mesin yang otomatis. Menurut Steel (2019), pengurangan scrap dapat dilakukan dengan meminimalkan *manual handling*. Penggunaan sistem otomatis (*factory automation*) bermanfaat dalam mengurangi *manufacturing scrap*. *Manual handling* lebih berisiko dalam merusak bahan yang diproses.

3. Produk defect-free

Produk *defect-free* dihitung dari data total produk *defect-free* dan total tonase karkas keseluruhan. Perhitungan nilai aktual produk *defect-free* dicontohkan pada PA B1, yaitu total produk *defect-free* sebesar 14.695.350 kg/tahun dan total tonase karkas keseluruhan sebesar 14.816.481 kg/tahun, sehingga diperoleh persentase produk *defect-free* dari total tonase karkas keseluruhan sebesar 99,18 %.



Nilai tertinggi dicapai oleh PA M2 dan PA K2, sedangkan nilai terendah dicapai oleh PA K1. Menurut GAO (2002) dan Miller (2018), nilai produk *defect-free* yang baik terdapat pada kisaran paling tinggi 95-100 % dan paling rendah < 95 %. Produk *defect free* pada PA B1, B2, M1, M2, dan K2 masuk kategori *rating scales* skala 5 yang berarti masuk dalam kategori sangat baik dan PA K1 masuk kategori 4 yang berarti baik. Semua PA mencapai kinerja produk *defect-free* yang baik dan sangat baik karena sebelum penyembelihan dilakukan pemeriksaan kondisi ayam sehingga peluang dihasilkan karkas *defect* (memar dan terdapat *blood-spot*) dapat diminimalkan. Aspek kesejahteraan hewan berpengaruh penting terhadap kondisi kesehatan ayam, sehingga dibutuhkan waktu pengistirahatan yang cukup dan fasilitas pengistirahatan yang layak. Menurut Hidayat *et al.* (2016), kondisi kesehatan ternak sebelum penyembelihan sangat berpengaruh terhadap kualitas daging yang dihasilkan. Pengistirahatan merupakan penanganan sebelum penyembelihan. Pengistirahatan memiliki dampak terhadap kuantitas dan kualitas daging karena mempengaruhi metabolisme otot pra-penyembelihan. Proses penyembelihan dan penirisan darah juga mempengaruhi kualitas daging, menurut Legaretta (2010), pemingsanan dengan voltase tinggi menyebabkan pendarahan yang in-efisien, kontraksi otot sehingga terdapat *blood spot* khususnya pada bagian dada ayam serta tekstur daging akan kaku dan mengeras jika terjadi rigor mortis (kekakuan) sebelum proses *filleting*.

Penilaian kinerja *defect-free* bagi suatu perusahaan sangat penting karena setiap perusahaan pasti memiliki tujuan untuk mencapai *zero defect* (tingkat kerusakan nol). Menurut Gasperz (2005), penyimpangan yang tidak dikehendaki oleh perusahaan seringkali masih terjadi dalam proses menciptakan suatu



produk yang berkualitas sesuai dengan standar dan keinginan konsumen, sehingga menghasilkan produk rusak yang sangat merugikan perusahaan. Oleh karena itu, nilai persentase produk *defect free* rendah akan sangat merugikan perusahaan atau biaya tambahan harus dialokasikan untuk menangani produk *defect* (rusak).

5.1.2 Lingkungan

KPI aspek lingkungan terdiri dari:

1. Energy use

Energy use dihitung dari data total penggunaan energi untuk produksi dan total penggunaan energi keseluruhan. *Energy use* pada penelitian ini dihitung berdasar penggunaan bahan bakar solar dan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Perhitungan nilai aktual *energy use* dicontohkan pada PA B1, yaitu nilai total penggunaan energi berupa bahan bakar solar untuk produksi sebesar 1.252.000 liter/tahun dan nilai total penggunaan energi berupa bahan bakar solar keseluruhan 2.112.750 liter/tahun sehingga diperoleh persentase penggunaan energi untuk produksi dari total penggunaan energi keseluruhan sebesar 59,26 %.

Nilai terendah dicapai oleh PA B2 dan nilai tertinggi dicapai oleh PA B1. PA B2 paling sedikit dalam penggunaan energi karena lebih banyak menggunakan tenaga listrik dalam produksi. PA B1 penggunaan energinya paling besar menggunakan *boiler* dengan kapasitas besar 3 ton/*boiler*. Menurut Yakovleva et al. (2009), nilai persentase penggunaan energi yang baik terdapat pada kisaran <32 % dan paling buruk >80 %. Nilai *energy use* PA B2 masuk kategori *rating scale* 5 yang berarti sangat baik, PA M1, PA K2 dan PA M2 masuk kategori *rating scale* 4 yang berarti baik, dan PA B1 serta PA K1 masuk kategori *rating*



scale 3 yang berarti cukup atau sedang. Hal tersebut mengindikasikan penggunaan energi untuk produksi pada PA yang diteliti sudah cukup efisien. Penggunaan energi pada PA mencakup bahan bakar untuk mesin *scalding* dan *plucker*. Menurut Legaretta (2010), terdapat dua tipe mesin *scalding*, yaitu *hot-water spray scalding* dan *steam scalding system (boiler)*. PA B1 menggunakan *steam scalding system (boiler)* dengan bahan bakar solar. PA skala menengah dan kecil menggunakan mesin *plucker* dengan bahan bakar solar dan perebusan air untuk *scalding* dengan menggunakan LPG.

2. Water use

Water use dihitung dari data total penggunaan air untuk produksi dan total penggunaan air keseluruhan. Perhitungan nilai aktual *water use* dicontohkan pada PA B1, yaitu nilai total penggunaan air untuk produksi sebesar 20.032.000 liter/tahun dan nilai total penggunaan air keseluruhan 25.525.150 liter/tahun sehingga diperoleh persentase penggunaan air untuk produksi dari total penggunaan air keseluruhan sebesar 78,48%.

Nilai terendah dicapai oleh PA B1 dan nilai tertinggi dicapai oleh PA K2. Menurut Foodnorthwest (2019), kisaran standar persentase *water use* yang baik untuk adalah <68 % dan paling buruk >86 %. Nilai aktual *water use* PA B1 dan masuk kategori *rating scale* 5 yang berarti sangat baik. PA M1, M2 dan K1 masuk kategori *rating scale* 3 yang berarti cukup, dan PA K2 dan PA B2 masuk kategori *rating scale* 2 yang berarti rendah. PA B1 menggunakan air lebih banyak karena terdapat proses-proses yang membutuhkan air seperti pencucian fasilitas produksi, pencucian mesin dan peralatan, pencucian alat angkut ayam, pemingsanan, *scalding*, pencabutan bulu pencucian dan pendinginan karkas, serta untuk sanitasi (pencucian atribut kerja). Pada PA K2 penggunaan air hanya



pada proses *scalding*, pencucian karkas, dan pembersihan peralatan serta fasilitas produksi.

Menurut Northcutt dan Jones (2004), pada industri pemotongan ayam suplai air dibutuhkan selama proses pemingsanan, pencabutan bulu, pencucian, pendinginan, pemindahan produk, dan sanitasi fasilitas. Rata-rata penggunaan air sebanyak 26 liter/unggas. Ukuran unggas mempengaruhi banyaknya air yang digunakan setiap proses, unggas dengan ukuran sedang membutuhkan banyak air dalam pemrosesannya. Oleh karena itu, penggunaan air pada usaha pemotongan ayam dipengaruhi oleh banyaknya proses dan keberagaman ukuran unggas.

3. *Electricity use*

Electricity use dihitung dari data total penggunaan listrik untuk produksi dan total penggunaan listrik keseluruhan. Perhitungan nilai aktual *electricity use* dicontohkan pada PA B1, yaitu nilai total penggunaan listrik untuk produksi sebesar 1.157.544,425 kWh/tahun dan nilai total penggunaan listrik keseluruhan 1.929.240,63 kWh/tahun sehingga diperoleh persentase penggunaan listrik untuk produksi dari total penggunaan listrik keseluruhan sebesar 60 %.

Nilai terendah dicapai oleh PA B2 dan nilai tertinggi dicapai oleh PA K2. Menurut Yakovleva *et al.* (2009), standar persentase *electricity use* yang baik adalah <32 % dan paling buruk adalah >80 %. Nilai *electricity use* PA K2 masuk kategori *rating scale* 5 yang berarti sangat baik, sedangkan PA M1, M2, dan K1 masuk kategori *rating scale* 4 yang berarti baik, PA B1 masuk kategori *rating scale* 3 yang berarti cukup atau sedang, dan PA B2 masuk kategori *rating scale* 1 yang berarti tidak baik. PA B2 menggunakan mesin yang semuanya membutuhkan tenaga listrik, dan tidak terdapat mesin yang menggunakan



bahan bakar sehingga penggunaan listriknya besar. PA K2 penggunaan listriknya sedikit, hanya mencakup mesin pendingin dan penerangan dengan lampu jika diperlukan. PA K2 melakukan kegiatan produksi pada pagi hari (penerangan alami) sehingga penggunaan listrik dari penerangan lampu dapat dikurangi.

Penggunaan listrik merupakan aspek penting dalam industri pemotongan ayam karena menunjang proses produksi (Silva, 2014). Berdasar proses yang otomatis maka penggunaan listrik digunakan pada keseluruhan proses pemotongan ayam. *Electric motors* mendominasi penggunaan listrik pada pemotongan ayam, sebanyak 70 % penggunaan listrik disebabkan oleh *electric motors* pada kompresor untuk sistem pendinginan (Ferrarez *et al.*, 2016). Oleh karena itu, selain pada penggunaan mesin otomatis, penggunaan listrik didominasi oleh arean pendingin (*cold storage*).

4. *Waste minimization*

Waste minimization dihitung dari data total limbah produksi dan total bahan yang diproses. Limbah yang dipertimbangkan dalam penelitian adalah limbah padat dan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan diasumsikan mempunyai massa jenis sebesar 1 kg/l. Perhitungan nilai aktual *waste minimization* dicontohkan pada PA B1, yaitu total limbah produksi 2.237.637 kg/tahun dan total bahan yang diproses sebesar 15.802.118 kg/tahun, sehingga diperoleh persentase *waste minimization* dari total bahan yang diproses sebesar 14,16 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA B1 dan nilai terendah dicapai oleh PA B2. Menurut Sopadang *et al.* (2017), standar persentase *waste minimization* yang baik adalah kisaran 0-20 % dan paling buruk adalah 81-100 %. *Waste minimization* pada PA B1 masuk pada kategori *rating scales* skala 5 yang berarti sangat baik, PA M1 dan PA M2 masuk kategori *rating scale* 4 yang berarti baik,



sedangkan pada PA B2, K1 dan K2 masuk pada *rating scales* skala 3 yang berarti cukup atau sedang. Berdasar hasil nilai aktual, PA B1 lebih meminimalkan limbahnya dibanding PA lainnya. Pengolahan limbah cair terlebih dahulu dilakukan di PA B1 sebelum limbah tersebut dibuang dan limbah padatnya dimanfaatkan untuk pupuk (kotoran) dan pakan ternak (bulu). PA B2 memiliki persentase paling besar dalam *waste minimization* karena belum memiliki instalasi pengolahan limbah untuk limbah cair dan belum melakukan pengolahan lebih lanjut untuk limbah padat.

Pada usaha pemotongan ayam skala menengah dan kecil dapat dilakukan pengurangan limbah cair (Rukmi, 2019). Pengurangan limbah cair dilakukan dengan menerapkan teknologi tepat guna pencucian tembok, usus, ampela dan selaput ampela (TUSASELA) dan modifikasi tata kelola air limbah. TUSASELA bertujuan mengurangi penggunaan air pada proses pencucian. Limbah dari hasil proses pencucian diolah dengan *digester* sehingga menghasilkan bio gas (Laksono, 2015). Limbah padat pada usaha pemotongan ayam adalah bangkai ayam, bulu, dan kotoran. Bangkai ayam tidak dapat dimanfaatkan kembali sehingga harus segera dimusnahkan, seperti dibakar dengan mesin insenerator. Bulu dapat dimanfaatkan menjadi kerajinan atau bahan kemoceng, sedangkan kotoran dapat dimanfaatkan untuk campuran pupuk (Erlita, 2011).

5. *Hygiene and sanitation*

Hygiene and sanitation dihitung dari pilihan jawaban “ya” dan “tidak” pada *checklist hygiene and sanitation*. Data yang masuk dalam perhitungan nilai aktual adalah total *checklist* “ya” dan total *checklist* keseluruhan. Perhitungan nilai aktual *hygiene and sanitation* dicontohkan pada PA B1, yaitu total *checklist* “ya”



sebesar 15 dan total *checklist* keseluruhan sebesar 15, sehingga diperoleh persentase *hygiene and sanitation* sebesar 100 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA B1 dan PA B2 sedangkan nilai terendah dicapai oleh PA K1. Menurut *Inspired and Hygiene* (2017), standar persentase *hygiene and sanitation* dalam suatu industri yang baik, yaitu pada kisaran 36-100 % dengan paling rendah kisaran 0-20 %. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), dalam usaha pemotongan ayam, sanitasi sangat penting karena berpengaruh terhadap produk pangan yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH). Persyaratan sanitasi terdiri dari sanitasi bangunan, sanitasi peralatan dan mesin, sanitasi lingkungan, dan *hygiene personal*.

Hygiene and sanitation pada semua PA yang diteliti masuk pada kategori *rating scales* skala 5 yaitu sangat baik, dengan persentase nilai aktual paling besar pada PA skala besar, yaitu PA B1 dan PA B2. PA B1 dan PA B2 telah menerapkan sanitasi bangunan dengan membedakan daerah bersih dan daerah kotor, lantai tidak licin, kedap air, dan tidak berlubang, serta ventilasi yang baik. Sanitasi mesin dan peralatan dilakukan dengan mencuci mesin dan peralatan dengan bahan pembersih serta memperhatikan *hygiene personal* dengan melengkapi atribut kerja (sarung tangan, penutup kepala, masker, dan sepatu *boots*). PA K1 memperoleh nilai aktual yang terendah karena kondisi fasilitas produksi kurang bersih karena setelah produksi tidak langsung dilakukan pembersihan fasilitas, lantai licin dan ada yang berlubang, serta kurang memperhatikan penerapan *hygiene personal*.



6. *Halal Production Practices*

Halal production practices dihitung dari pilihan jawaban “ya” dan “tidak” pada *checklist halal production practices*. Data yang masuk dalam perhitungan nilai aktual adalah total *checklist* “ya” dan total *checklist* keseluruhan. Perhitungan nilai aktual *halal production practices* dicontohkan pada PA B1, yaitu total *checklist* “ya” sebesar 8 dan total *checklist* keseluruhan sebesar 9, sehingga diperoleh persentase *hygiene and sanitation* sebesar 88,89 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA B2 sedangkan nilai terendah dicapai oleh PA K1. Persentase standar *halal production practices* yang baik adalah 99-100 % dan paling buruk adalah 80 %. *Halal production practices* pada PA B2 masuk kategori *rating scales* skala 5 yaitu sangat baik. PA B1 dan PA K2 masuk kategori *rating scales* skala 3 yaitu cukup baik, sedangkan PA M1, M2, dan K1 masuk kategori *rating scales* 1 yang berarti kurang baik.

Halal production practices terdiri dari 3 aspek penyembelihan, yaitu ayam yang disembelih, petugas penyembelih, dan tata cara proses penyembelihan (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Aspek-aspek tersebut harus dipenuhi untuk mencapai kinerja *halal production practices* yang baik. PA B2 berdasar *checklist halal production practices* telah memenuhi semua aspek cara penyembelihan halal. PA K1 memiliki nilai terendah karena masih belum memiliki sertifikasi halal dan belum sepenuhnya memenuhi aspek penyembelihan berdasar *checklist* karena petugas penyembelih kurang memiliki pengetahuan mengenai cara penyembelihan halal yang baik.



5.1.3 Sosial

KPI aspek sosial terdiri dari:

1. *Customers complaints*

Customers complaints dihitung dari data *total complaints* dan *total orders*.

Perhitungan nilai aktual *customers complaints* dicontohkan pada PA B1, yaitu nilai *total complaints* sebesar 939 order/tahun dan nilai *total orders* sebesar 31.300 order/tahun sehingga diperoleh persentase *customers complaints* sebesar 3 %.

Nilai terendah dicapai oleh PA K1 dan nilai tertinggi dicapai oleh PA B1.

Menurut O'Byrne dalam Sopadang *et al.* (2017), standar persentase *customer complaints* yang baik adalah kisaran 1-3 % dan paling buruk adalah >10 %.

Customers complaints pada PA B1 dan PA B2 masuk kategori *rating scales* skala 5 yaitu sangat baik. PA M1, M2, K1, dan K2 masuk kategori *rating scales* 4 yang berarti baik. PA B1 memiliki nilai aktual paling tinggi karena memastikan produk yang dihasilkan berkualitas baik hingga ke konsumen. Permasalahan utama dari kualitas produk adalah kesegaran, dalam menjaga kesegaran produk selama pengiriman. PA B1 memasang alat sensor dan pengendali suhu serta *Global Positioning System* (GPS) *tracker* pada *container* (alat angkut) untuk mengawasi suhu dan lokasi selama pengiriman, sehingga jika ada suhu atau lokasi yang menyimpang maka pekerja akan diberi peringatan.

Pada usaha pemotongan ayam, *complaint* yang muncul pada produk karkas adalah memar, ukuran tidak sesuai, produk tidak sesuai pesanan, keterlambatan pengiriman, dan kemasan rusak (Maisana *et al.*, 2012). Pada penelitian ini *complaint* yang sering muncul adalah pesanan yang kurang tepat, pesanan datang terlambat, serta terdapat produk yang rusak (kurang segar). PA K1



memiliki nilai aktual paling rendah karena pelanggan sering *complain* jika pesanan yang datang kurang segar karena karkas baru biasanya dicampur dengan karkas persediaan sebelumnya.

2. *Injuries and illness*

Injuries and illness dihitung dari nilai *injuries and illness rate* berdasar *Buerau of Labor Statistics* (2017) dan total pekerja. Perhitungan nilai aktual *injuries and illness* dicontohkan pada PA B1, total pekerja sebesar 351 orang. Hal tersebut berarti PA B1 masuk kategori total pekerja 250-999 orang sehingga didapatkan *injuries and illness rate* sebesar 3,9/100 orang dan diperoleh persentase *injuries and illness* sebesar 3,9 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA M1, M2, K1, dan K2 dan nilai terendah dicapai oleh PA B2. Menurut Sopadang *et al.* (2017), standar persentase *injuries and illness* yang baik adalah 0 % dan paling buruk adalah >30 %. *Injuries and illness* pada PA B1, M1, M2, K1, dan K2 masuk pada kategori *rating scales* skala 4 yaitu sudah baik dan PA B2 masuk pada kategori *rating scales* skala 3 yaitu cukup atau sedang. PA PA M1, M2, K1, dan K2 dinilai dapat meminimalkan terjadi kecelakaan kerja. Menurut Pratama (2012), kecelakaan kerja pada pemotongan ayam yang sering terjadi adalah terpeleset lantai yang licin, terkena pisau atau mesin *parting*, debu serta bulu ayam yang dapat menyebabkan penyakit pneumonia dan psitakosis.

PA B2 memperoleh nilai aktual yang cukup, penggunaan atribut kerja sudah dengan mempertimbangkan penggunaan pelindung seperti masker, sarung tangan, penutup kepala, dan sepatu *boots* pada pekerja. Pelindung dapat meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja dan timbulnya penyakit. Kebersihan



lantai di PA-B2 kurang diperhatikan karena masih licin. Hal ini berisiko terjadinya pekerja yang terpeleset.

3. *Employment rate*

Employment rate dihitung dari nilai total pekerja lokal dan total pekerja. Perhitungan nilai aktual *employment rate* dicontohkan pada PA B1, total pekerja lokal sebesar 315 orang dan total pekerja sebesar 351 orang sehingga diperoleh persentase *employment rate* sebesar 89,74 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA M1, M2 dan K2 dan nilai terendah dicapai oleh PA K1. Menurut Sopadang *et al.* (2017), standar persentase *employment rate* yang baik adalah kisaran >80 % dan paling buruk <19 %. *Employment rate* pada semua PA yang diteliti masuk pada kategori *rating scales* skala 5 yaitu sangat baik. PA yang diteliti menunjukkan kinerja yang baik dalam melakukan pemberdayaan kepada masyarakat sekitar pabrik yang ditunjukkan dengan nilai *employment rate* yang tinggi. Pemberdayaan masyarakat sekitar merupakan salah satu cara yang digunakan perusahaan untuk menjaga hubungan sosial dengan masyarakat. Semua PA sebagai besar merekrut dari wilayah sekitar pabrik.

4. Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal

Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dihitung dari nilai total pekerja halal internal dan total pekerja. Perhitungan nilai aktual bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dicontohkan pada PA B1, total pekerja halal internal sebesar 10 orang dan total pekerja sebesar 351 orang sehingga diperoleh persentase sebesar 2,85 %.

Nilai tertinggi dicapai oleh PA B2 dan nilai terendah dicapai oleh PA M1, M2, K1, dan K2. Standar persentase bagian yang terlibat dalam manajemen halal



internal yang baik adalah $>10\%$ dan paling buruk adalah $>1\%$. Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal pada PA B1 masuk kategori *rating scales* skala 2, yaitu kurang baik sedangkan untuk PA B2 masuk pada kategori *rating scales* 5, yaitu sangat baik. PA M1, M2, K1 dan K2 masuk kategori 1, yaitu tidak baik.

Tim manajemen halal internal terdiri dari beberapa orang pekerja yang terlibat dalam SJH. Tim manajemen halal bertugas dalam menyusun dokumen SJH, menerapkan, dan melakukan perbaikan berkelanjutan pada SJH di usahanya. Tim manajemen halal dibentuk dengan koordinator, yaitu ketua tim manajemen halal dan anggota yang terlibat langsung dengan penanganan produk halal (QA/QC, produksi, purchasing, R & D, dan pergudangan) (Adisatriyo *et al.*, 2019). PA B2 telah mengajukan sertifikasi halal dan memiliki anggota tim manajemen halal internal dari produksi dan QC. PA M1, M2, K1, dan K2 belum mengajukan sertifikasi halal sehingga belum membentuk tim manajemen halal internal.

5. Halal training

Halal training dihitung dari nilai total pekerja yang pernah mengikuti *halal training* dan total pekerja halal internal. Perhitungan nilai aktual *halal training* dicontohkan pada PA B1, total pekerja total pekerja yang pernah mengikuti *halal training* 4 orang dan total pekerja halal internal sebesar 10 orang sehingga diperoleh persentase sebesar 40 %. Nilai aktual tertinggi dicapai oleh PA B2 dan terendah dicapai oleh PA M1, M2, K1, dan K2.

Standar persentase *halal training* yang baik adalah kisaran 80-100 % dan paling buruk adalah $<10\%$. *Halal training* pada PA B1 masuk pada kategori *rating scales* skala 3 yaitu cukup baik dan untuk PA B2 masuk pada kategori



rating scales skala 4, yaitu baik. PA M1, M2, K1, dan K2 masuk kategori *rating scale* 1, yaitu tidak baik.

Terdapat dua bentuk *halal training*, yaitu eksternal dan internal. Biasanya perusahaan akan melakukan identifikasi kebutuhan pelatihan dalam periode waktu tertentu, misal: 1 tahun sekali. Pelatihan harus melibatkan semua personal yang pekerjaannya mungkin mempengaruhi status kehalalan produk, misal: produksi, *purchasing*, R & D, QC, dan pergudangan (LPPOM MUI, 2013). PA B1 dan PA B2 telah mengikutsertakan beberapa pekerjanya untuk ikut *halal training*, seperti petugas penyembelih, QA/QC, dan owner, diharapkan dapat dilakukan penambah tenaga kerja dalam manajemen halal internal yang diikutsertakan dalam *internal halal training* yang diselenggarakan oleh perusahaan. PA B2 PA M1, M2, K1, dan K2 diharapkan untuk mencoba mengajukan sertifikasi halal dan owner disarankan untuk mengikuti *halal training* oleh LPPOM MUI. Pekerja dapat mengikuti sosialisasi oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH), Halal Center, atau Dinas Peternakan.

5.2 Normalisasi *Key Performance Indicators* (KPI)

Nilai normalisasi dari pengukuran *Key Performance Indicator* (KPI) pada beberapa PA disajikan pada **Tabel 5.2**. Perhitungan manual untuk nilai normalisasi ditunjukkan pada **Lampiran 8**. Nilai normalisasi diperoleh dari perhitungan data aktual dan nilai standar pada **Tabel 3.5** menggunakan rumus (1). Menurut Sopadang *et al.* (2017), metode normalisasi digunakan untuk mengubah unit pengukuran yang berbeda ke dalam standar pengukuran. *Range* nilai normalisasi berkisar 0 hingga 1, semakin mendekati 1 maka nilai aktual KPI semakin mendekati nilai standar pengukuran maksimum sehingga nilai semakin baik.



Tabel 5.2 Nilai Normalisasi

Aspek	KPI	Nilai Normalisasi					
		PA B1	PA B2	PA M1	PA M2	PA K1	PA K2
Ekonomi	<i>Manufacturing cost</i>	0,765	0,738	0,355	0,268	0,247	0,273
	<i>On-time delivery</i>	0,950	0,966	0,944	0,882	1	0,941
	<i>Productivity</i>	0,875	0,25	0,25	0,208	0,208	0,167
	<i>Scrap</i>	0,965	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	<i>Produk defect-free</i>	0,836	0,746	0,914	0,928	0,428	0,928
Lingkungan	<i>Energy use</i>	0,432	0,995	0,694	0,712	0,625	0,972
	<i>Water use</i>	0,418	0,504	0,809	0,704	0,788	1
	<i>Electricity use</i>	0,417	0	0,87	0,792	1	0,982
	<i>Waste minimization</i>	0,941	0,369	0,672	0,713	0,584	0,570
	<i>Hygiene and Sanitation</i>	1	1	0,8	0,8	0,667	0,867
	<i>Halal Production Practices</i>	0,722	1	0,722	0,445	0,167	0,722
Sosial	<i>Customers complaints</i>	1	0,936	0,634	0,589	0,476	0,589
	<i>Injuries and illness</i>	0,87	0,773	0,873	0,873	0,873	0,873
	<i>Employment rate</i>	0,997	0,975	1	1	0,842	1
	Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal	0,285	0,741	0	0	0	0
	<i>Halal training</i>	0,4	0,667	0	0	0	0

Sumber: Data diolah (2019)

Normalisasi KPI dilakukan berdasar aspek berkelanjutan, yaitu aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial.



5.2.1 Ekonomi

KPI aspek ekonomi terdiri dari:

1. *Manufacturing cost*

Perhitungan nilai normalisasi dengan rumus (1) dicontohkan pada KPI *manufacturing cost* pada PA B1, yaitu diperlukan nilai aktual, nilai standar maksimum, dan nilai standar minimum. Nilai aktual yang diperoleh sebesar 61,75 %, nilai standar minimum sebesar 100 %, dan nilai standar maksimum sebesar 50 % sehingga diperoleh nilai normalisasi sebesar 0,765. Nilai normalisasi untuk *manufacturing cost* paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Nilai tersebut cukup mendekati standar pengukuran maksimum sehingga nilai aktualnya cukup baik.

2. *On-time delivery*

Nilai normalisasi untuk *on-time delivery* paling tinggi pada PA K1 sedangkan nilai paling rendah pada PA M2. Hasil nilai normalisasi pada PA K1 yang diteliti mendekati 1, sehingga nilai aktualnya mendekati nilai standar maksimum. Nilai normalisasi PA B1, B2, M1, M2, dan K2 hasilnya hampir mendekati 1.

3. *Productivity*

Nilai normalisasi untuk *productivity* paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA K2. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 mendekati 1 sehingga nilai aktual PA B1 hampir mendekati nilai standar maksimum, sedangkan nilai normalisasi PA B1, M1, M2, K1 dan K2 jauh mendekati 1.

4. *Scrap*



Nilai normalisasi untuk *scrap* paling tinggi pada PA B1, sedangkan pada PA lainnya nilainya sama. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 berada di *range* tinggi, yaitu 0,965. PA lainnya berada di *range* pertengahan, yaitu 0,5.

5. Produk *defect-free*

Nilai normalisasi untuk produk *defect-free* paling tinggi pada PA M2 dan PA K2, sedangkan paling rendah pada PA K1. Hasil nilai normalisasi pada PA PA B1, B2, M2, dan K2 mendekati nilai 1 sehingga nilai aktualnya mendekati nilai standar maksimum. Hasil nilai normalisasi pada PA K2 menjauhi nilai 1.

5.2.2 Lingkungan

KPI aspek lingkungan terdiri dari:

1. *Energy use*

Nilai normalisasi untuk *energy use* paling tinggi pada PA B2, sedangkan paling rendah pada PA B1. Hasil nilai normalisasi pada PA B2 mendekati 1 sehingga nilai aktualnya mendekati nilai standar maksimum. Nilai normalisasi PA M1, M2, K1, dan K2 berada pada *range* 0,625-0,972, dan PA B1 menjauhi nilai 1.

2. *Water use*

Nilai normalisasi untuk *water use* paling tinggi pada PA K2, sedangkan nilai paling rendah pada PA B1. Hasil nilai normalisasi pada semua PA B1, B2, M1, M2, dan K1 nilainya berada pada *range* 0,504-0,788. Nilai normalisasi PA K2 sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum.

3. *Electricity use*

Nilai normalisasi untuk *electricity use* paling tinggi pada PA K1, sedangkan paling rendah pada PA B2. Hasil nilai normalisasi pada PA M1, M2, dan K2 mendekati 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 dan PA B2 menjauhi 1 sehingga



nilai aktualnya menjauhi nilai standar maksimum. Hasil nilai normalisasi pada PA K2 sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum.

4. Waste minimization

Nilai normalisasi untuk *waste minimization* paling tinggi pada PA B1, sedangkan paling rendah pada PA B2. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 mendekati 1 sehingga nilai aktualnya hampir mendekati nilai standar maksimum.

Nilai normalisasi PA M1, M2, K1, dan K2 berada pada range 0,584-0,713 sedangkan nilai PA B2 berada pada range rendah sehingga nilainya menjauhi 1.

5. Hygiene and sanitation

Nilai normalisasi untuk *hygiene and sanitation* paling tinggi pada PA B1 dan PA B2, sedangkan paling rendah pada PA K1. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 dan PA B2 nilainya sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum. Nilai normalisasi pada PA M1, M2, K1, dan K2 mendekati 1, yaitu berkisar 0,667-0,867.

6. Halal production practices

Nilai normalisasi untuk *halal production practices* paling tinggi pada PA B2, sedangkan paling rendah pada PA K1. Hasil nilai normalisasi pada PA B2 nilainya sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum. Hasil normalisasi pada PA B1, M1 dan K2 sama, yaitu 0,72 sehingga mendekati 1. PA M2 dan PA K1 berada pada range rendah, yaitu 0,167-0,455 sehingga menjauhi 1.



5.2.3 Sosial

KPI aspek sosial terdiri dari:

1. *Customers complaints*

Nilai normalisasi untuk *customers complaints* paling tinggi pada PA B1, sedangkan paling rendah pada PA K1. Hasil nilai normalisasi pada PA B1 sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum dan PA B2 nilainya mendekati 1. Hasil nilai normalisasi pada PA M1, M2, dan K2 nilainya pada range 0,598-0,634 dan pada PA K1 nilainya menjauhi 1, yaitu pada range <0,5.

2. *Injuries and illness*

Nilai normalisasi untuk *injuries and illness* paling tinggi pada PA M1, M2, K1, dan K2, sedangkan paling rendah pada PA B2. Hasil nilai normalisasi pada semua PA mendekati 1, yaitu pada range 0,773-0,873. Oleh karena itu, nilai aktualnya mendekati nilai standar maksimum.

3. *Employment rate*

Nilai normalisasi paling tinggi pada PA M1, M2, dan K2, sedangkan paling rendah pada PA B2. Hasil nilai normalisasi pada PA B1, B2, dan K1 mendekati 1, yaitu pada range 0,842-0,997 sehingga nilai aktualnya mendekati nilai standar maksimum. PA M1, M2, dan K2 nilainya sama dengan 1 sehingga nilai aktualnya sama dengan nilai standar maksimum.

4. *Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal*

Nilai normalisasi untuk bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal paling tinggi pada PA B2, sedangkan paling rendah pada PA M1, M2, K1, dan K2. Hasil nilai normalisasi pada PA B2, yaitu 0,741. Nilai tersebut hampir mendekati 1 sehingga nilai aktualnya hampir mendekati nilai standar maksimum.



Hasil nilai normalisasi pada PA B1, yaitu 0,285. Nilai tersebut menjauhi 1. Hasil nilai normalisasi pada PA B1, M1, M2, K1, dan K2 nilainya masih menjauhi 1 karena nilainya adalah 0.

5. Halal training

Nilai normalisasi untuk *halal training* paling tinggi pada PA B2, sedangkan paling rendah pada PA M1, M2, K1, dan K2. Hasil nilai normalisasi pada PA B2 masuk dalam *range* mendekati 1, yaitu 0,667. Hasil nilai normalisasi PA B1, M1, M2, K1, dan K2 nilainya masih menjauhi 1 karena nilainya berada pada *range* rendah, yaitu 0-0,4.

5.3 Pembobotan Key Performance Indicators (KPI)

Pembobotan KPI dilakukan dengan metode *Fuzzy-AHP*. Pengukuran konsistensi pengisian kuesioner dilakukan dengan cara pengecekan *Consistency Ratio* (CR). Jika CR nilainya $<0,1$ maka perhitungan dengan *Fuzzy-AHP* dapat dilanjutkan. Hasil pembobotan dari pengukuran *Key Performance Indicator* (KPI) menggunakan *Fuzzy-AHP* pada beberapa PA disajikan pada **Tabel 5.3**.

Perhitungan pembobotan KPI dilakukan pada setiap aspek berkelanjutan pada PA. Perhitungan pembobotan KPI ditunjukkan pada **Lampiran 9**.

5.3.1 Pemotongan Ayam Skala Besar

Pembobotan dilakukan pada setiap aspek berkelanjutan, yaitu:

1. Ekonomi

Nilai pembobotan KPI untuk PA B1 dan PA B2, bobot tertinggi adalah pada *manufacturing cost* sebesar 0,2304 dan 0,2422. Hal ini mengindikasikan *manufacturing cost* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek ekonomi pada



PA B1 dan PA B2: *Manufacturing cost* diprioritaskan karena menjadi hal utama yang menunjang keberlangsungan kegiatan produksi.

Tabel 5.3 Nilai Pembobotan dengan Fuzzy-AHP

Aspek	KPI	Nilai Pembobotan					
		PA B1	PA B2	PA M1	PA M2	PA K1	PA K2
Ekonomi	<i>Manufacturing cost</i>	0,2304	0,2422	0,2502	0,2519	0,2224	0,2186
	<i>On-time delivery</i>	0,2108	0,1564	0,1926	0,2006	0,2224	0,2186
	<i>Productivity</i>	0,2187	0,2063	0,2137	0,2006	0,2321	0,2186
	<i>Scrap</i>	0,1213	0,1736	0,1396	0,1350	0,1429	0,1363
	Produk <i>defect-free</i>	0,2187	0,2215	0,2040	0,2119	0,1802	0,2080
	Total bobot	1	1	1	1	1	1
Lingkungan	<i>Energy use</i>	0,1765	0,1880	0,1895	0,2026	0,1997	0,1878
	<i>Water use</i>	0,2001	0,1848	0,1959	0,1722	0,1859	0,1804
	<i>Electricity use</i>	0,1784	0,1782	0,1855	0,1835	0,1859	0,1878
	Waste minimization	0,1331	0,1255	0,1337	0,1379	0,1365	0,1292
	<i>Hygiene and Sanitation</i>	0,1331	0,1679	0,1337	0,1379	0,1354	0,1497
	<i>Halal Production Practices</i>	0,1789	0,1557	0,1619	0,1659	0,1566	0,1651
	Total bobot	1	1	1	1	1	1
Sosial	<i>Customers complaints</i>	0,2160	0,2209	0,2339	0,2230	0,2333	0,2428
	<i>Injuries and illness</i>	0,1913	0,1728	0,1711	0,1723	0,1622	0,1688
	<i>Employment rate</i>	0,2350	0,2008	0,2004	0,2102	0,1887	0,1964
	Bagian yang terlibat dalam manajemen Halal internal	0,1998	0,2089	0,1973	0,1973	0,1883	0,1960
	<i>Halal training</i>	0,1580	0,1966	0,1973	0,1973	0,2275	0,1960
	Total bobot	1	1	1	1	1	1

Sumber: Data diolah (2019)



2. Lingkungan

Nilai pembobotan untuk PA B1 dan PA B2 pada aspek lingkungan yang tertinggi adalah *water use*, yaitu sebesar 0,2001 dan 0,1848. Hal ini mengindikasikan *water use* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek lingkungan. PA B2 memprioritaskan *water use* karena ingin berusaha mengurangi penggunaan air.

3. Sosial

Nilai pembobotan PA B1 pada aspek sosial yang tertinggi adalah *employment rate* sebesar 0,2160. Hal ini mengindikasikan jika *employment rate* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek sosial PA B1. Hal ini dibuktikan berdasar hasil perhitungan nilai *employment rate* PA B1 sebesar 89,74 %, nilai tersebut tergolong tinggi sehingga diperoleh *rating scale* 5. Nilai pembobotan PA B2 pada aspek sosial yang tertinggi adalah *customer complaints*, yaitu 0,2209. Hal ini mengindikasikan jika *customer complaints* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek sosial. Hal ini dibuktikan berdasar hasil perhitungan nilai aktual *customer complaints* PA B1, yaitu sebesar 3,45 % yang tergolong tinggi sehingga diperoleh *rating scale* 5.

5.3.2 Pemotongan Ayam Skala Menengah

Pembobotan dilakukan pada setiap aspek berkelanjutan, yaitu:

1. Ekonomi

Nilai pembobotan untuk PA M1 dan PA M2 yang tertinggi adalah pada *manufacturing cost*, yaitu sebesar 0,2502 dan 0,2519. Hal ini mengindikasikan jika *manufacturing cost* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek ekonomi PA M1 dan PA M2. Berdasar pada hasil perhitungan nilai aktual *manufacturing cost* PA M1 sebesar 99,48 % dan PA M2 sebesar 99,68 %, nilai tersebut tergolong



adalah KPI yang diprioritaskan pada aspek ekonomi PA K1. Hal ini karena nilai aktual *productivity* PA K1 sangat rendah tinggi, yaitu sebesar 20,83 % dengan *rating scales* 1, sehingga menjadikan *productivity* sebagai indikator yang harus ditingkatkan. Nilai pembobotan PA K2 pada aspek ekonomi yang tertinggi adalah *manufacturing cost*, *on-time delivery*, dan *productivity* sebesar 0,2186. Berdasar nilai aktual, *manufacturing cost* dan *productivity* memperoleh nilai yang sangat rendah, yaitu 99,33 % dan 16,67 %. Nilai tersebut tergolong kurang baik dan masuk dalam *rating scale* terendah, yaitu 1 sehingga PA K2 menjadikan indikator tersebut sebagai prioritas karena berusaha untuk ditingkatkan.

2. Lingkungan

Nilai pembobotan PA K1 pada aspek lingkungan yang tertinggi adalah *energy use*. Nilai pembobotan yang diperoleh sebesar 0,1997. Hal ini mengindikasikan jika *energy use* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek lingkungan PA K1. Nilai aktual *energy use* PA K1 tergolong cukup atau sedang, yaitu 50 % dengan *rating scale* 3. PA K1 menganggap *energy use* sebagai indikator kinerja yang harus ditingkatkan. Nilai pembobotan PA K2 pada aspek lingkungan yang tertinggi adalah *energy use* dan *electricity use*. Nilai pembobotan yang diperoleh sebesar 0,1878. Hal ini mengindikasikan jika *energy use* dan *electricity use* adalah KPI yang diprioritaskan dalam aspek lingkungan PA K2. Hal ini dibuktikan dengan nilai aktual *energy use* dan *electricity use* PA K1 yang tinggi, yaitu 33,33 % dengan *rating scale* 4 dan 26 % dengan *rating scale* 5.

3. Sosial

Nilai pembobotan PA K1 dan PA K2 pada aspek sosial yang tertinggi adalah *customer complaints*, yaitu sebesar 0,2333 dan 0,2428. Berdasar pada



hasil perhitungan nilai aktual *customer complaints*, memperoleh nilai aktual 6,67 % dan 5,88 % dengan *rating scale* 4. Nilai tersebut tergolong cukup baik, sehingga PA K1 dan PA K2 memprioritaskan indikator tersebut.

5.4 Metode Agregasi Linier (*Sustainable Production Performance Index*)

Nilai SPPI menunjukkan indeks kinerja produksi berkelanjutan. Nilai SPPI pada beberapa Pemotongan Ayam disajikan pada **Tabel 5.4**. Nilai SPPI dihitung menggunakan metode agregasi linier yang ditunjukkan pada rumus (20).

Perhitungan manual metode agregasi linier ditunjukkan pada **Lampiran 10**.

Metode agregasi linier dilakukan berdasar aspek berkelanjutan, yaitu aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial.

5.4.1 Ekonomi

KPI dalam aspek ekonomi terdiri dari:

1. *Manufacturing cost*

Perhitungan nilai SPPI dengan rumus (20) dicontohkan pada KPI *manufacturing cost* pada PA B1. Nilai normalisasi yang diperoleh sebesar 0,765 dan nilai pembobotan yang diperoleh sebesar 0,2304 sehingga diperoleh nilai SPPI sebesar 0,176. Nilai SPPI untuk *manufacturing cost* paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. PA B2 memperoleh nilai SPPI yang tinggi karena telah melakukan efisiensi biaya sehingga anggaran tidak hanya terfokus ke *manufacturing cost*, tetapi juga komponen biaya lainnya. Berdasar pada nilai aktual, nilai tertinggi pada PA B1 sebesar 61,75 %. Nilai aktual tidak mempengaruhi besar nilai SPPI. Nilai pembobotan pada *manufacturing cost* tidak mempengaruhi nilai SPPI. Hal ini ditunjukkan oleh nilai pembobotan tertinggi pada PA M2, yaitu 0,2519 dengan nilai aktual sebesar 86,58 % yang menghasilkan nilai SPPI sebesar 0,068. Nilai tersebut tergolong rendah.

Tabel 5.4 Nilai SPPI

Aspek	KPI	Nilai SPPI					
		PA B1	PA B2	PA M1	PA M2	PA K1	PA K2
Ekonomi	<i>Manufacturing cost</i>	0,176	0,179	0,089	0,068	0,055	0,060
	<i>On-time delivery</i>	0,200	0,151	0,182	0,177	0,222	0,206
	<i>Productivity</i>	0,191	0,052	0,053	0,042	0,048	0,036
	<i>Scrap</i>	0,117	0,087	0,070	0,068	0,071	0,068
	<i>Produk defect-free</i>	0,183	0,165	0,186	0,197	0,077	0,193
Lingkungan	<i>Energy use</i>	0,076	0,187	0,132	0,144	0,125	0,183
	<i>Water use</i>	0,084	0,093	0,159	0,121	0,146	0,180
	<i>Electricity use</i>	0,074	0	0,161	0,145	0,186	0,184
	<i>Waste minimization</i>	0,125	0,046	0,090	0,098	0,080	0,074
	<i>Hygiene and Sanitation</i>	0,133	0,168	0,107	0,110	0,090	0,130
	<i>Halal Production Practices</i>	0,129	0,156	0,117	0,074	0,026	0,119
Sosial	<i>Customers complaints</i>	0,216	0,207	0,148	0,131	0,111	0,143
	<i>Injuries and illness</i>	0,166	0,134	0,149	0,150	0,142	0,147
	<i>Employment rate</i>	0,234	0,196	0,200	0,210	0,159	0,196
	Bagian yang terlibat dalam manajemen Halal internal	0,057	0,155	0	0	0	0
	<i>Halal training</i>	0,063	0,131	0	0	0	0

Sumber: Data diolah (2019)

2. *On-time delivery*

Nilai SPPI *on-time delivery* yang paling tinggi pada PA K1, sedangkan nilai paling rendah pada PA B2. Nilai aktual *on-time delivery* terbesar terdapat pada PA K1, yaitu 100 %. Hal ini mengindikasikan jika nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA K1, yaitu 0,2224. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pembobotan juga mempengaruhi nilai SPPI.



Hasil nilai SPPI yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA K1 memperhatikan *on-time delivery* (ketepatan pengiriman pesanan), sedangkan PA B2 perlu meningkatkan *on-time delivery* untuk mencapai kepuasan pelanggan sehingga *complaint* pelanggan dapat dihindari. PA K1 akan langsung mengirimkan pesanan setelah dilakukan produksi sehingga keterlambatan pesanan dapat dihindari, selain itu PA K1 tanggap dalam memberi kabar ke pelanggan yang mengambil pesannya sendiri. PA B2 memperoleh nilai pembobotan yang paling rendah, yaitu 0,1564 sehingga pembobotan mempengaruhi nilai SPPI. PA B2 diharapkan dapat meningkatkan kinerja *on-time delivery* dengan memantau pengiriman pesanan secara kontinyu dari PA ke konsumen.

3. Productivity

Nilai SPPI *productivity* yang paling tinggi pada PA B1, sedangkan paling rendah pada PA K2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan jika PA B1 memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibanding PA lain. Hal tersebut karena PA B1 memiliki output yang lebih besar, jumlah tenaga kerja dan jam kerja yang lebih besar. PA B2, M1, M2, K1, dan K2 memiliki produktivitas yang rendah karena output, jumlah tenaga kerja, dan jam kerjanya lebih sedikit.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B1 sebesar 87,5 % dan nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal tersebut mengindikasikan jika nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA M2, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal tersebut mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

4. Scrap



Nilai SPPI *scrap* yang paling tinggi pada PA B1. Nilai SPPI yang paling rendah pada PA M2 dan K2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA B1 menghasilkan *scrap* (hasil samping) yang paling kecil dibanding PA lain. PA B1 menghasilkan *scrap* paling sedikit karena dalam produksinya sudah menggunakan mesin otomatis sehingga *manual handling* dapat dikurangi. Sistem manual handling lebih berisiko dalam menghasilkan *scrap* yang lebih tinggi. Nilai aktual tertinggi diperoleh PA B1, yaitu 6,24 %. Hal ini mengindikasikan jika nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA K1, yaitu 0,1429, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

5. Produk *defect-free*

Nilai SPPI produk *defect-free* yang paling tinggi pada PA M2, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA M2 dapat meminimalkan produk *reject* (cacat) selama produksi dibanding PA lain. PA K1 memperoleh nilai SPPI paling rendah. Hal tersebut disebabkan PA K1 kurang memperhatikan penanganan unggas sebelum penyembelihan sehingga masih terdapat hasil karkas yang *defect*, seperti memar dan timbul *blood spot*.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA M2 dan PA K2, yaitu 99,64 %. Hal ini mengindikasikan jika nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 0,2215. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.



5.4.2 Lingkungan

KPI dalam aspek lingkungan terdiri dari:

1. *Energy use*

Nilai SPPI *energy use* paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA B1. PA B2 dapat meminimalkan penggunaan energi pada produksi karena sebagian besar menggunakan tenaga listrik. PA B1 menggunakan energi paling besar dibanding PA lain sehingga perlu melakukan penghematan pada penggunaan energi, sedangkan penggunaan energi pada PA skala menengah dan kecil relatif sedikit dan sederhana sehingga tidak terlalu diperhatikan.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 27,27 % dan nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA M2, yaitu 0,2026, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

2. *Water use*

Nilai SPPI *water use* yang paling tinggi pada PA K2, sedangkan nilai paling rendah pada PA B1. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA K2 dapat menggunakan air untuk produksi secara efisien. PA B1 merupakan PA skala besar sehingga memerlukan penggunaan air yang besar, pada beberapa proses seperti pencucian karkas, pencucian fasilitas, pemingsanan, sanitasi, pencabutan bulu, pencucian dan pendinginan, dan pencucian mesin dan peralatan. PA K2 hanya menggunakan air untuk pencucian karkas, pencucian peralatan, dan pemebersihan fasilitas produksi.



Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA K2, yaitu 68 % dan nilai SPPI tertinggi pada K2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA B1, yaitu 0,2001, namun nilai SPPI tertinggi pada PA K2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

3. *Electricity use*

Nilai SPPI untuk *electricity use* yang paling tinggi pada PA K1, sedangkan nilai paling rendah pada PA B2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA K1 dapat mengurangi penggunaan listrik karena PA tersebut tidak menggunakan mesin yang memerlukan tenaga listrik yang besar dan listrik hanya digunakan untuk penerangan (lampu) dan pendingin. PA B2 perlu melakukan penghematan penggunaan listrik karena penggunaannya masih mendominasi kerja mesin dan belum mempertimbangkan penggunaan energi.

Nilai aktual terbaik terdapat pada PA K2, yaitu 26 %, namun nilai SPPI tertinggi pada PA K1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual tidak mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA K2, yaitu 0,1878, namun nilai SPPI tertinggi pada PA K1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

4. *Waste minimization*

Nilai SPPI *waste minimization* yang paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA B2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA B1 dapat meminimalkan limbah padat dan cair yang dihasilkan selama produksi dibanding PA lain. PA B1 sudah memperhatikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan limbah padat yang dihasilkan semua juga dimanfaatkan, seperti kotoran (pupuk) dan bulu (pakan ternak). PA B2 juga merupakan PA skala besar,



namun perlu melakukan evaluasi untuk meminimalkan limbah produksi yang dihasilkan, yaitu menerapkan IPAL dan melakukan daur ulang pada limbah padat.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B1, yaitu 14,16 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi pada PA M2, yaitu 0,1379, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

5. *Hygiene and sanitation*

Nilai SPPI *hygiene and sanitation* yang paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA B2 sangat memperhatikan penerapan *hygiene and sanitation* pada bangunan, peralatan atau mesin, lingkungan, dan *hygiene personal*, misal: tidak terdapat cekungan pada setiap sudut bangunan, penerangan yang cukup, ventilasi yang baik, pembersihan dan sanitasi mesin setelah digunakan, dan *personal hygiene* (menggunakan masker, sarung tangan, penutup kepala, dan sepatu *boots*). PA K1 memperoleh nilai SPPI yang paling rendah. Hal tersebut disebabkan PA K1 kurang memperhatikan penerapan *hygiene and sanitation* pada bangunan dan personal (pekerja), seperti lantai yang licin, tembok yang kotor, serta penggunaan sarung tangan dan sepatu *boots*.

Penerapan *hygiene and sanitation* pada PA skala menengah dan kecil masih sederhana. PA tersebut belum memiliki inisiasi untuk menerapkan sanitasi pekerja yang baik, seperti menggunakan masker, sarung tangan, dan penutup kepala.



Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B1 dan PA B2, yaitu 100 %, PA B2 memperoleh nilai SPPI tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 0,1557. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan mempengaruhi nilai SPPI.

6. Halal production practices

Nilai SPPI *halal production practices* yang paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA B2 telah memperhatikan aspek-aspek dalam penyembelihan halal dengan baik. Penilaian *halal production practices* didasarkan pada persyaratan cara penyembelihan halal. Persyaratan cara penyembelihan halal menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), mencakup aspek ayam yang disembelih (kondisi kesehatan), petugas penyembelih (pemahamannya mengenai penyembelihan halal), dan proses penyembelihan halal. PA B2 juga telah memiliki sertifikasi halal. PA K1 memperoleh nilai SPPI yang paling rendah sehingga PA K1 perlu memperhatikan aspek-aspek dalam penyembelihan halal. PA yang belum memiliki sertifikasi halal disarankan untuk mengikuti program persiapan sertifikasi halal.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 100 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA B1, yaitu 0,1789, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.



5.4.3 Sosial

KPI dalam aspek sosial terdiri dari:

1. *Customers complaints*

Nilai SPPI *customers complaints* yang paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa PA B1 dapat meminimalkan *complaint* dengan mempertahankan kualitas produk, *on-time delivery*, serta manajemen *complaint*. PA K1 dapat mengurangi *complaint* dengan meningkatkan kualitas produknya (menjaga kesegaran produk) dan memberikan *feedback* yang baik terhadap *complaint* yang muncul. *Feedback* yang baik tersebut dilakukan dengan merespon secara cepat dan mencari solusi untuk permasalahan yang muncul dari *complaint*.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B1, yaitu 3 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA K2, yaitu 0,2428, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

2. *Injuries and illness*

Nilai SPPI *injuries and illness* yang paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA B2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA B1 telah meminimalikan *injuries and illness* (kecelakaan dan penyakit yang timbul ketika bekerja), sedangkan PA B2 perlu mengantisipasi *injuries and illness* dengan menerapkan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Menurut Pratama (2012), risiko bahaya kecelakaan adalah antara mesin atau peralatan dengan manusia, contohnya pisau atau mesin *parting* dapat menimbulkan risiko jari terpotong. Risiko kesehatan adalah pada bulu atau debu ayam yang dapat



mengakibatkan pneumonia dan psitakosis. PA B2 dapat menerapkan K3, khususnya pada penyembelihan, yaitu dengan menggunakan sarung tangan untuk mengurangi terjadinya luka pada area tangan, menggunakan masker untuk menghindari cemaran debu dari bulu ayam, serta menggunakan sepatu *boots* untuk menghindari terpeleset karena lantai licin.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA M1, M2, K1, dan K2 yaitu 3,8 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual tidak mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi pada PA B1, yaitu 0,1913.

Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan mempengaruhi nilai SPPI.

3. *Employment rate*

Nilai SPPI *employment rate* yang paling tinggi pada PA B1, sedangkan nilai paling rendah pada PA K1. Sebagian PA memiliki nilai *employment rate* yang besar. Hal ini mengindikasikan bahwa perusahaan memperhatikan pemberdayaan masyarakat sekitar untuk menjaga hubungan sosial. Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA M1, M2, dan K2, yaitu 100 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B1. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual tidak mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi pada PA B1, yaitu 0,2350. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan mempengaruhi besarnya nilai SPPI.

4. Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal

Nilai SPPI bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal yang paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA M1, M2, K1, dan K2.

Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA M1, M2, K1, dan K2 perlu mempertimbangkan untuk membentuk tim khusus yang menangani tentang manajemen halal. PA skala besar yang sudah memiliki tim manajemen halal internal perlu melakukan penambahan pekerja untuk manajemen internal halal.



PA skala menengah dan kecil perlu melakukan pembentukan tim manajemen halal internal terlebih dahulu dan menyusun dokumen Sistem Jaminan Halal (SJH) kemudian dapat mengajukan sertifikasi halal. Menurut LPPOM MUI (2008), implementasi Sistem Jaminan Halal (SJH) merupakan tanggungjawab bersama dari level manajemen puncak hingga ke karyawan dan perusahaan harus melibatkan personal-personal dalam jajaran manajemen untuk memelihara pelaksanaan SJH. Oleh karena itu, pembentukan tim khusus dalam menangani manajemen halal dalam internal perusahaan sangat penting untuk menjaga keberlanjutan konsep *halalan thayiban* dalam proses.

Nilai aktual tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 7,41 %. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi terdapat pada PA B2, yaitu 0,2089 dan nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan mempengaruhi nilai SPPI.

5. *Halal training*

Nilai SPPI *halal training* yang paling tinggi pada PA B2, sedangkan nilai paling rendah pada PA M1, M2, K1, dan K2. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa PA M1, M2, K1, dan K2 perlu mempertimbangkan pekerja atau pelaku usaha (*owner*) untuk mengikuti *halal training*, untuk PA B1 dan B1 diharapkan dapat mengadakan internal halal training yang diselenggarakan oleh pihak internal perusahaan. *Halal training* biasanya diselenggarakan oleh LPPOM MUI, BPJPH atau *Halal Center*. *Owner* atau pekerja juga dapat ikut serta dalam *halal training* jika mampu, dan jika tidak mampu maka dapat mengikuti sosialisasi yang diselenggarakan oleh Dinas Peternakan, BPJPH, atau *Halal Center*. *Halal training* berguna untuk memberikan

pengetahuan kepada *owner* atau pekerja mengenai konsep halal dalam penyembelihan ayam.

Nilai aktual tertinggi diperoleh PA B2, yaitu 66,67 %, sedangkan nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan nilai aktual mempengaruhi nilai SPPI. Bobot tertinggi pada PA K1, yaitu 0,2275, namun nilai SPPI tertinggi pada PA B2. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai pembobotan tidak mempengaruhi nilai SPPI.

5.4.4 Performance Level

Overall Sustainable Production Performance Index (Overall SPPI) adalah hasil akhir pengukuran indeks kinerja produksi berkelanjutan pada setiap pemotongan ayam. *Overall SPPI* dihitung menggunakan rumus (21). Penelitian ini menggunakan *standard rating* untuk *company score* yang dikembangkan Amrina dan Vilsy (2015) sebagai dasar dalam menentukan kriteria *rating Overall SPPI* per PA. *Overall SPPI* pada beberapa PA ditunjukkan pada **Tabel 5.5**.

Tabel 5.5 Nilai **Overall SPPI**

PA	Aspek Berkelanjutan (<i>individual score</i>)			Overall SPPI	Persentase (%)	Performance level	Ranking
	Ekonomi	Lingkungan	Sosial				
PA B1	0,8680	0,6220	0,7370	0,7421	74,21	Good	1
PA B2	0,6335	0,6501	0,8219	0,7018	70,18	Good	2
PA M1	0,5083	0,7651	0,4982	0,6146	61,46	Fair	4
PA M2	0,5505	0,6931	0,4919	0,5785	57,85	Fair	5
PA K1	0,4744	0,6532	0,4115	0,5130	51,30	Fair	6
PA K2	0,5630	0,8700	0,4867	0,6399	63,99	Fair	3

Sumber : Data diolah (2019)

Berdasar **Tabel 5.5**, *performance level* pada PA B1 dan B2 masuk pada kategori “Good” dengan nilai *Overall SPPI* 74,21 % dan 70,18 %, sedangkan PA



M1, M2, K1, dan K2 masuk kategori “Fair” dengan nilai *Overall SPPI* 61,46 %, 57,85 %, 51,30 %, dan 63,99 %. Kategori “Good” adalah jika $70 \% < scores \leq 90$ %, PA B1 dan B2 dinilai memiliki indeks kinerja produksi berkelanjutan yang telah baik. Kategori “Fair” adalah $40 \% \leq index \leq 70$ %, PA M1, M2, K1, dan K2 dinilai telah memiliki indeks kinerja produksi berkelanjutan yang cukup atau sedang.

Nilai *individual score* yang diperoleh pada semua PA bervariasi. PA B1 memperoleh *ranking* ke-1 untuk *performance level*. PA B1 memperoleh *individual score* yang tinggi pada aspek ekonomi dan sosial, namun yang tertinggi adalah aspek ekonomi, yaitu sebesar 0,8680. *Individual score* aspek ekonomi pada PA B1 tertinggi dibandingkan PA lain. PA skala besar memiliki kapasitas besar sehingga dapat menghasilkan output dalam jumlah besar. PA skala besar memiliki peluang dalam mencapai aspek ekonomi yang berkelanjutan dibanding PA skala menengah dan kecil, ditinjau dari KPI berikut ini.

a. *Cost (manufacturing cost)*

PA skala besar ditinjau dari segi biaya dapat mencapai *manufacturing cost* yang lebih rendah dibanding PA skala menengah dan kecil (ditunjukkan pada **Tabel 5.1**)

b. *Timeliness (on-time delivery)*

PA skala besar memperhatikan ketepatan waktu, karena ketepatan waktu berdampak pada kepercayaan konsumen terhadap perusahaan.

c. *Quality (scrap dan produk defect-free)*

PA skala besar menjamin kualitas produk dengan menerapkan *zero defect*, melakukan inspeksi secara berkelanjutan, dan meminimalkan *scrap*.

Aspek ekonomi perusahaan skala besar memiliki kelebihan pada penggunaan mesin dan teknologi yang lebih canggih sehingga produksinya lebih



ekonomis serta memastikan pekerja menghasilkan produk dengan output lebih besar dan kualitas baik. Perusahaan besar juga lebih ekonomis dalam *bulk buying* (pembelian bahan baku) dan penjualan (dapat melakukan promosi dengan lebih baik), serta biaya *overhead* karena biaya *overhead* akan lebih kecil jika outputnya besar (Seth, 2019). Perusahaan besar menghasilkan produk yang terstandar dan memanfaatkan kembali *by-products* menjadi produk yang ekonomis (Das, 2019). Oleh karena itu, aspek ekonomi PA B1 dinilai paling baik dibandingkan PA lain karena dapat mengelola biaya, ketepatan waktu, dan kualitas produk dengan baik.

PA B2 memperoleh *ranking* ke-2 untuk *performance level*. PA B2 memperoleh nilai *individual score* pada aspek lingkungan dan sosial lebih tinggi dari PA B1, namun aspek ekonominya lebih rendah dari PA B1. *Individual score* tertinggi pada PA B2 adalah aspek sosial, yaitu sebesar 0,8219, nilai tersebut termasuk aspek sosial tertinggi dibandingkan PA lain. PA B2 memperhatikan kepuasan konsumen, pemberdayaan masyarakat sekitar, dan memiliki kesiapan dalam penerapan SJH.

Selain memperoleh laba, tujuan utama dari suatu usaha adalah untuk mencapai kepuasan konsumen. Kepuasan konsumen merupakan tolak ukur kepercayaan konsumen terhadap perusahaan. Pemberdayaan masyarakat sekitar dilakukan dengan merekrut pekerja lokal sekitar pabrik. Hal ini dilakukan untuk membangun kepercayaan masyarakat sekitar terhadap perusahaan.

Menurut Rudito *et al.* (2004), perusahaan besar dituntut dalam memberikan kontribusi ke komunitas lokal. Hal tersebut berarti perusahaan memiliki kewajiban sosial terhadap komunitas (masyarakat) sekitar dengan memperdayakan komunitas sebagai tenaga kerja di perusahaan.



Kesiapan dalam penerapan SJH dibuktikan dengan sertifikasi halal. Sertifikasi penting untuk menjamin kehalalan produk dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal Pasal 1, sertifikat halal adalah pengakuan kehalalan suatu produk yang dikeluarkan oleh BPJPH berdasarkan fatwa halal tertulis yang dikeluarkan oleh MUI. Menurut BPJPH dalam Alika (2019), Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal Pasal 4 diuji coba hingga 17 Oktober 2024. Uji coba tersebut baru berlaku bagi produk makanan dan minuman. Oleh karena itu, jika usaha pemotongan ayam telah mampu secara ekonomi untuk mengajukan sertifikasi halal, maka tindakan tersebut harus segera dilakukan untuk menjamin kehalalan produk dan kepercayaan konsumen.

PA M1 memperoleh *ranking* ke-4 untuk *performance level*. PA M1 memperoleh *individual score* yang tinggi pada aspek lingkungan, yaitu 0,7651. *Individual score* PA M1 pada semua aspek lebih tinggi dari PA M2. PA M2 memperoleh *ranking* ke-5 untuk *performance level*. PA M2 memperoleh *individual score* yang tinggi pada aspek lingkungan, yaitu 0,6931. PA K1 memperoleh *ranking* ke-6 untuk *performance level*, yaitu *ranking* terendah. PA K1 memperoleh *individual score* yang tinggi pada aspek lingkungan, yaitu 0,6532. PA K2 memperoleh *ranking* ke-3 untuk *performance level*. PA K2 memperoleh *individual score* yang tinggi pada aspek lingkungan, yaitu 0,8700. *Individual score* PA K2 pada semua aspek lebih tinggi dari PA K1. *Individual score* aspek lingkungan PA K2 tertinggi dibandingkan PA lain.

PA K2 lebih memperhatikan aspek lingkungan, seperti penggunaan energi dan air yang lebih efisien serta penerapan *halal production practices* yang lebih



baik. Lingkungan produksi PA K2 lebih bersih dari segi kondisi bangunan dan kebersihan lantai. Lantai rata dan mudah dibersihkan serta terdapat ventilasi yang cukup pada bangunan. Menurut Legaretta (2010), fasilitas pemotongan ayam yang baik adalah yang dapat membedakan ruangan setiap proses, tembok dan atap dapat mencegah kondensasi dan kebocoran, pintu dibangun dari bahan halus, tahan lama, dan mudah dibersihkan. Terdapat pencahayaan yang cukup pada area proses produksi, penanganan bahan, dan *storage*. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), kondisi bangunan pemotongan ayam yang baik adalah lantai harus kedap air, tidak licin, rata, tidak berlubang atau retak, landai ke arah saluran pembuangan, serta mudah dibersihkan. Ventilasi dan sirkulasi udara baik serta pintu terbuat dari bahan yang tidak mudah korosif, kedap air, tidak toksik, dan mampu mencegah hama masuk.

5.5 Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam

Strategi perbaikan pemotongan ayam dilakukan pada KPI dengan nilai SPPI terkecil. Strategi perbaikan pemotongan ayam dikelompokkan menjadi dua berdasar hasil *performance level Overall* SPPI, yaitu skala besar serta skala menengah dan kecil. Hasil *Overall* SPPI untuk PA skala besar adalah 74,21 % dan 70,18 %, dan masuk kategori “Good”, sedangkan PA skala menengah dan kecil hasil *Overall* SPPI sebesar 61,46 %, 57,85 %, 51,30 %, dan 63,99 % dan masuk kategori “Fair”. Pengelompokan juga didasarkan pada kondisi usaha pemotongan ayam, yaitu kapasitas produksi dan sertifikasi halal. Kapasitas produksi PA skala besar lebih besar, yaitu >2000 ekor/hari dan telah memiliki sertifikasi halal. Kapasitas produksi PA skala kecil dan menengah lebih kecil, yaitu <2000 ekor/hari dan belum memiliki sertifikasi halal. Oleh karena itu,



dibentuk matriks yang menyajikan Strategi Perbaikan dari KPI kritis pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Matriks Strategi Perbaikan Pemotongan Ayam

Skala RPA	Aspek Berkelanjutan	KPI Kritis	Strategi Perbaikan
Besar	Ekonomi	- Scrap	Menganti proses dengan sistem <i>manual handling</i> dengan mesin otomatis
		- <i>Productivity</i>	- Melakukan diversifikasi produk - meningkatkan rendemen
	Lingkungan	- <i>Water use</i>	- Melakukan daur ulang pada chiller water untuk pembersihan fasilitas Memodifikasi mesin pencucian untuk mengatur aliran air
		- <i>Electricity use</i>	- Mendeteksi unit-unit boros listrik - Ruangan pendingin menggunakan penutup sinar matahari - Ruangan tanpa pendingin dibangun dengan sistem pencahayaan yang baik (pencahayaan alami)
	Sosial	Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal	- Menambah pekerja yang terlibat dalam tim manajemen halal internal - Melakukan pelatihan internal ke calon pekerja yang masuk ke tim manajemen halal internal
		- <i>Halal training</i>	Melakukan pelatihan halal internal kepada pekerja (diselenggarakan oleh internal perusahaan)
Menengah dan Kecil	Ekonomi	- <i>Manufacturing cost</i>	- Melakukan pengurangan pada <i>labor cost</i> dengan mendorong pekerja lebih efisien - Melakukan pengurangan pada <i>overhead cost</i> dengan mengurangi biaya listrik
		- <i>Productivity</i>	Meningkatkan kapasitas produksi dan rendemen
	Lingkungan	- <i>Waste minimization</i>	Melakukan daur ulang limbah padat
		- <i>Halal production practices</i>	Memperhatikan tiga aspek penting penyembelihan halal (ayam yang disembelih, petugas penyembelih, dan proses penyembelihan)
	Sosial	Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal	- Membentuk tim manajemen halal internal - Menyusun dokumen SJH - Mengajukan sertifikasi halal ke LPPOM MUI
		- <i>Halal training</i>	- Ikut serta dalam pelatihan halal yang diselenggarakan oleh LPPOM MUI atau <i>Halal Center</i>

Sumber: Data diolah (2020)



5.5.1 Strategi Perbaikan untuk Pemotongan Ayam Skala Besar

KPI kritis pada pemotongan ayam skala besar mencakup *scrap*, *productivity*, *water use*, *electricity use*, bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal, dan *halal training*. KPI kritis yang terpilih pada aspek ekonomi adalah *scrap* dan *productivity*. Berdasar pada Tabel 5.4, nilai SPPI *scrap* dan *productivity* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala besar. Strategi perbaikan untuk *scrap* menurut Steel (2019) adalah melakukan penggantian dari sistem *manual handling* ke sistem *factory automation*. Pada pemotongan ayam, contohnya pada proses *parting* (pemotongan), proses pemotongan yang biasanya dilakukan secara manual dapat dilakukan penggantian dengan mesin *parting*. Pemotongan dengan mesin *parting* menghasilkan produk dengan ukuran pemotongan yang seragam. Menurut Triana (2018), penggunaan mesin *parting* dapat mempercepat lini produksi serta mencegah risiko terjadinya komponen bahan (*delicate parts*) yang rusak.

Strategi perbaikan dalam meningkatkan *productivity* dapat dilakukan dengan berbagai cara. Menurut Mkenda (2019), meningkatkan produktivitas dapat dilakukan dengan meningkatkan kapasitas produksi, meningkatkan permintaan domestik ayam broiler melalui *poultry consumption promotion*, membangun peternakan sendiri, dan menginvestasikan teknologi pengemasan dan pemasaran lebih baik. Menurut Karwowski (2006), peningkatan produktivitas secara umum pada Rumah Potong Hewan (RPH) adalah meningkatkan operasi mekanis, meningkatkan kecepatan lini produksi, menerapkan *primary processing activities*, dan diversifikasi *range* produk. Produktivitas juga dapat ditingkatkan dengan memaksimalkan *yield* (rendemen). Menurut Hwadmin (2019), memaksimalkan rendemen dalam proses pemotongan ayam dapat



meningkatkan volume tanpa biaya tambahan. Oleh karena itu, strategi yang dapat diterapkan pada pemotongan ayam skala besar guna meningkatkan produktivitas adalah melakukan diversifikasi produk dan meningkatkan rendemen.

Diversifikasi produk dapat dilakukan dengan menambah produk baru, seperti produk olahan daging ayam, contohnya: *nugget*, sosis, dan ayam marinasi siap goreng. Menurut Tjiptono (2007), diversifikasi produk adalah upaya mengembangkan produk atau pasar baru, dalam rangka mencapai pertumbuhan, peningkatan penjualan, profitabilitas dan fleksibilitas yang diinginkan. Menurut Wahyudi (2006), diversifikasi produk adalah kegiatan pengembangan produk yang dilakukan untuk meningkatkan hasil penjualan melalui daur produk. Menurut Sugito (2008), terdapat tiga hal yang perlu dipertimbangkan dalam diversifikasi produk, yaitu luas pemasaran, tingkat persaingan, dan kemampuan teknis.

Pemotongan ayam skala besar perlu menentukan jenis produk, kelompok konsumen atau pasar yang dituju, dan luas pemasaran. Luas pemasaran harus memperhatikan kemampuan modal dan kesediaan fasilitas. Tingkat persaingan juga harus dipertimbangkan dengan meneliti seberapa jauh tingkat persaingan dan mengukur kemampuan perusahaan dalam lingkup persaingan tersebut.

Menurut Yasinta (2018), tingkat persaingan tinggi mendorong perusahaan dalam mempertahankan keunggulan bersaing yang dilakukan dengan mengetahui selera dan keinginan konsumen. Tingkat persaingan perusahaan olahan daging ayam dapat dilihat dari *market share* perusahaan. Menurut Susenas (2009), tingkat persaingan produk olahan daging ayam di Indonesia didominasi oleh PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk (38,8 %), PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk



(8,26 %), PT. Sierad Produce Indonesia Tbk (12 %), dan perusahaan lainnya (59,06 %). Tingkat persaingan untuk perusahaan lain sebesar 59,06 % merupakan peluang besar bagi PA B1 dan PA B2, namun perusahaan juga harus memperhatikan kemampuan untuk mengikuti lingkup persaingan tersebut.

Usaha pemotongan ayam skala besar juga harus mempersiapkan fasilitas teknis yang akan digunakan (contohnya: bangunan, mesin, dan peralatan). Kemampuan teknis perlu diperhatikan karena berpengaruh besar terhadap diversifikasi produk dan kualitas produk yang akan dihasilkan. Pemotongan ayam skala besar diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan dengan mempertimbangkan penambahan jenis produk olahan.

Strategi lain untuk meningkatkan *productivity* adalah meningkatkan rendemen produk. Menurut Hwadmin (2019), peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan memperhatikan kelayakan fasilitas *holding area*, fasilitas *holding area* yang baik akan menjamin kesejahteraan hewan (mengurangi stress pada unggas). Proses penggantungan yang baik juga harus diperhatikan, tinggi *shackle* sesuai standar serta ukuran *shackle* sesuai ukuran unggas guna menghindari kerusakan pada bagian kaki. Pada pemotongan ayam skala besar, *holding times* berkisar ± 2 jam. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), standar untuk *holding times* pada pemotongan ayam adalah ± 2 jam, *holding times* (waktu pengistrahatan) bertujuan untuk memulihkan kondisinya dan menghilangkan stress sebelum pemotongan. Pada PA skala besar yang diteliti, jangka *holding times* sudah tepat dan yang perlu diperhatikan adalah ketepatan pada proses penggantungan serta menghindari *overscalding*.



Suhu *scalding* harus dipastikan stabil untuk menghindari *overscalding*. Pada pemotongan skala besar suhu *scalding* berkisar 56^o-60^oC selama 120 detik, suhu harus dipastikan pada rentang tersebut dan tidak boleh lebih dari 120 detik. Menurut Zhuang *et al.* (2013), *overscalding* terjadi karena suhu terlalu tinggi menyebabkan tampilan permukaan daging mengkerut sehingga rendemen berkurang karena lemak menumpuk pada kulit ayam. Menurut Buhr *et al.* (2014), *overscalding* dapat menyebabkan timbulnya goresan putih dan mengeraskan daging. Perendamaan pada suhu 56^o - 60^oC selama 120 detik berguna untuk melunakkan bulu sehingga bulu menjadi lebih mudah dicabut. Oleh karena itu, pemotongan ayam skala besar disarankan untuk membangun *holding area* yang layak, memperhatikan proses penggantungan dengan baik, dan menghindari terjadi *overscalding* (suhu stabil 56^o - 60^oC selama 120 detik) dalam usaha meningkatkan rendemen produk. Peningkatan rendemen diharapkan dapat mendorong peningkatan produktivitas dalam mencapai kinerja produksi berkelanjutan.

KPI kritis yang terpilih pada aspek lingkungan adalah *wataer use* dan *electricity use*. Berdasar pada **Tabel 5.4**, nilai SPPI *water use* dan *electricity use* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala besar. Pemotongan ayam merupakan usaha yang membutuhkan penggunaan air yang cukup besar, dalam merumuskan strategi penghematan air maka harus dikaji penyebab penggunaan air yang tidak efisien. Menurut Lopez (2013), penggunaan air yang tidak efisien pada pemotongan ayam mencakup pada segi infrastruktur, yaitu penggunaan *traditional domestic showerhead* pada beberapa area proses seperti *scalding*, *plucking*, dan *evisceration* yang tidak efisien karena selang yang digunakan tidak lebih dari setengah inchi dan suplai airnya tidak pernah



dimatikan. Penggunaan air yang tidak efisien lainnya berasal dari kebocoran pipa dan selang karena tidak diperbaiki dengan baik dan tidak terdapat katup kontrol yang memadai (biasanya pada fasilitas untuk mencuci tangan dan boots serta pipa untuk membersihkan *plant* setelah produksi), dan faktor operasional (pemborosan air karena *overflowing* pada *scalders* dan katup air otomatis yang tidak terkontrol).

Strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan air yang tidak efisien pada pemotongan ayam skala besar adalah:

1. Menggunakan *spray nozzles* yang tepat pada semua mesin pencuci, yaitu dengan menggunakan *ftute-type sprinkles* pada proses eviserasi terutama saat pemotongan *vent* (dubur) dan pengambilan jeroan. Sistem pipa harus didesain menyerupai *compress air* dan *pressure guns*. Terdapat sensor untuk mengontrol aliran air pada area pencucian tangan dan *boots* (Lopez, 2013)
2. Melakukan *reuse* dan *recycle*. *Reuse* dapat dilakukan pada *chiller water* (air limbah dari mesin *chiller*) untuk membersihkan lantai pada area penerimaan ayam hidup, area tunggu truk untuk *unloading*, dan *cooling tower* (Lopez, 2013). *Chiller water* juga dapat didaur ulang dengan filtrasi, salah satunya ultrafiltrasi. Ultrafiltrasi adalah proses fraksinasi selektif menggunakan tekanan hingga 145 psi (10 bar) berkonsentrasi padatan tersuspensi dan zat terlarut dengan berat molekul lebih besar dari 1,000 LWK (*Live Weight Killed*) (Saravia *et al.*, 2005)

Oleh karena itu, penggantian *spray nozzles* tipe *ftute-type sprinkles* pada mesin pencuci untuk proses eviserasi, penambahan sensor pada mesin pencuci tangan dan sepatu *boots*, dan melakukan daur ulang *chiller water* untuk pembersihan *plant* diharapkan dapat mengurangi penggunaan air. Pengurangan



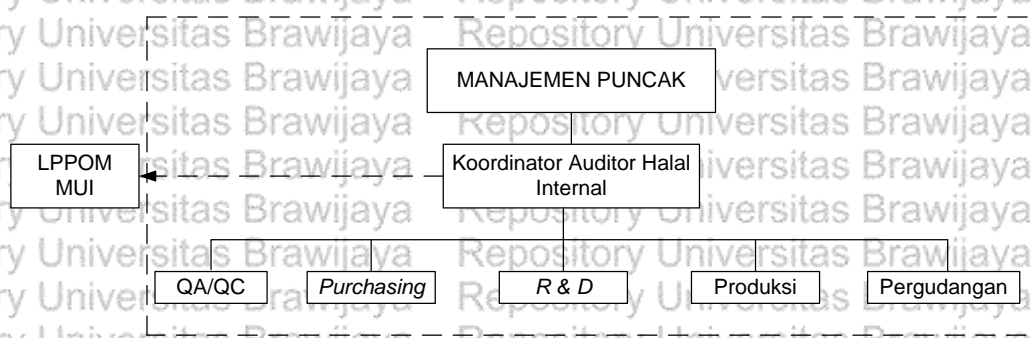
air diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan di pemotongan ayam skala besar.

Listrik juga merupakan penunjang utama dalam proses produksi sehingga penggunaannya perlu dihemat secara efisien. Penggunaan listrik harus ditekan hingga 48-63 % dan akan lebih optimal jika dapat menghemat hingga ≤ 32 % (Yakovleva *et al.*, 2009) yang dapat dilakukan dengan cara:

1. Efisiensi energi (mendeteksi unit-unit yang paling boros listrik) dengan menggunakan *desiccant dehumidifying* (pengering) pada *freezer*, *cooler*, dan pada area produksi (O'Keefe, 2009).
2. Ruang dengan pendingin seharusnya menggunakan penutup sinar matahari.
3. Ruang tanpa pendingin seharusnya dibangun dengan sistem pencahayaan yang baik untuk menghemat penggunaan lampu di siang hari, misal: penggunaan atap *skylight*, jendela atap, genteng transparan atau plafon tembus cahaya. Menurut Veitch (2006), penerapan pencahayaan alami menggunakan sistem *skylight* bertujuan untuk penghematan listrik. Menurut Primatyana *et al.* (2015), sistem *skylight* (cahaya langit) merupakan upaya memasukkan cahaya matahari ke dalam lubang cahaya dari atas ke dalam ruangan.

Pada pemotongan ayam skala besar, tindakan penghematan listrik seperti penggunaan *desiccant dehumidifying* pada pendingin, penggunaan penutup sinar matahari pada pendingin, pembangunan sistem pencahayaan yang baik, tindakan penghematan listrik tersebut diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan.

KPI kritis yang terpilih pada aspek sosial adalah bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dan *halal training*, berdasar pada **Tabel 5.4**, nilai SPPI bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dan *halal training* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala besar. Bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal pada PA skala besar dapat ditingkatkan dengan menambah pekerja dalam tim manajemen halal internal serta melakukan pelatihan internal kepada calon pekerja tim manajemen halal internal. Menurut LPPOM MUI (2016), tim manajemen halal internal harus dari perusahaan yang bersangkutan, seorang muslim yang mengerti dan menjalankan syariat Islam, berasal dari bagian yang terlibat dalam proses produksi, dan memahami titik kritis keharaman produk. Menurut LPPOM MUI (2008), tim manajemen halal internal pada perusahaan besar terdiri dari berbagai bagian dalam perusahaan, yaitu auditor halal internal, manajemen puncak, riset dan pengembangan (R & D), *Quality Assurance/Quality Control*, *purchasing*, produksi, dan pergudangan. Struktur organisasi manajemen halal di perusahaan ditunjukkan pada **Gambar 5.1**.



Gambar 5.1 Struktur Organisasi Manajemen Halal
 Sumber: LPPOM MUI (2008)

Tugas tim halal internal secara umum adalah menyusun dokumen SJH, mengkoordinasikan pelaksanaan SJH, membuat laporan pelaksanaan SJH, dan



melakukan komunikasi dengan pihak LPPOM MUI (LPPOM MUI, 2008). Oleh karena itu, penambahan pekerja perlu dilakukan untuk terlibat dalam tim manajemen halal internal pada pemotongan skala besar. Anggota tim berasal dari bagian yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Anggota tim manajemen halal internal di PA skala besar yang diteliti hanya berasal dari bagian QC dan produksi sehingga disarankan untuk menambah anggota dari bagian *purchasing*, R & D, dan pergudangan. Penambahan anggota tim manajemen halal internal diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan pada pemotongan ayam skala besar.

Pada pemotongan ayam skala besar, *halal training* perlu dilakukan untuk meningkatkan pemahaman pekerja terhadap konsep halal dan pentingnya sertifikasi halal. *Halal training* diselenggarakan oleh pihak internal perusahaan.

Menurut LPPOM MUI (2008), *halal training* bertujuan dalam meningkatkan pemahaman pekerja tentang pengertian halal, haram, pentingnya kehalalan produk, titik kritis bahan, dan proses produksi serta memahami SJH. Perusahaan harus mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dalam periode waktu tertentu, misal: 1 tahun sekali. Pelatihan harus melibatkan semua personal yang pekerjaannya mungkin mempengaruhi status kehalalan produk, misal: produksi, *purchasing*, R & D, QC, dan pergudangan. Menurut LPPOM MUI (2013), terdapat dua bentuk *halal training*, yaitu eksternal dan internal. Pelatihan eksternal diselenggarakan oleh LPPOM MUI atau lembaga lain yang relevan. Pelatihan internal diselenggarakan oleh internal perusahaan. Oleh karena itu, usaha pemotongan ayam skala besar diharapkan dapat menyelenggarakan *halal training* setiap tahun pada pekerja yang terlibat tim manajemen halal internal sehingga kinerja produksi berkelanjutan dapat dicapai.



Berdasar pada strategi perbaikan yang telah dirumuskan, terdapat strategi yang lebih mudah dahulu untuk diterapkan dan tidak memerlukan modal yang besar. Strategi perbaikan tersebut adalah penambahan pekerja pada manajemen halal internal dan mengadakan *internal halal training*. Jika strategi tersebut diterapkan terlebih dahulu diharapkan dapat meningkatkan indeks kinerja berkelanjutan PA skala besar pada aspek sosial.

5.1.2 Strategi Perbaikan untuk Pemotongan Ayam Skala Menengah dan Kecil

KPI kritis pada RPA skala menengah dan kecil mencakup *manufacturing cost*, *productivity*, *waste minimization*, *halal production practices*, bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal, dan *halal training*. KPI kritis yang terpilih pada aspek ekonomi adalah *manufacturing cost* dan *productivity*. Berdasar pada **Tabel 5.4**, nilai SPPI *manufacturing cost* dan *productivity* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala menengah dan kecil.

Strategi perbaikan untuk *manufacturing cost* adalah mengurangi *labor cost* dan *overhead cost*, strategi yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Pengurangan *material cost* dapat dilakukan dengan selektif dalam memilih *supplier* (pilih *supplier* yang menawarkan harga paling terjangkau dan lokasi terdekat). Pada penelitian ini, kisaran harga ayam hidup sebesar Rp. 21.000,- – Rp. 23.000,-/ekor. *Supplier* sebagian besar dari peternak mandiri di Jawa Timur (Malang, Batu, dan Pasuruan). Pemotongan ayam skala menengah dan kecil diharapkan dapat mengurangi *material cost*, namun hal ini sangat sulit karena harga ayam yang selalu fluktuatif tergantung kondisi ekonomi dan lingkungan sehingga pengurangan *material cost* masih belum dapat dilakukan.



2. Pengurangan *labor cost* dapat dilakukan dengan menentukan upah pekerja per produk. Jika pekerja dapat mencapai target produksi, maka pekerja akan mendapat upah yang lebih banyak. Jika pekerja tidak mencapai target, maka akan mendapat upah yang lebih sedikit. Upah pekerja selama ini sama untuk setiap pekerja. Upah tersebut tidak memperhartikan kuantitas produk yang dihasilkan oleh setiap pekerja, padahal setiap perkerja menghasilkan produk yang berbeda-beda.

3. Pengurangan *overhead cost* dapat dilakukan dengan mengurangi biaya utilitas (mengurangi penggunaan air dan listrik), misal: penggunaan pencahayaan alami (atap *skylight*) jika pemotongan dilakukan pada pagi atau siang hari, hal ini dilakukkan untuk menghemat penggunaan listrik.

Pengurangan upah pekerja dan biaya utilitas diharapkan dapat membantu mengurangi *manufacturing cost* sehingga dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan.

Strategi peningkatan produktivitas yang tepat untuk PA skala menengah dan kecil menurut Mkenda (2019) adalah peningkatkan kapasitas produksi dan peningkatan rendemen produk. Sejalan dengan peningkatan kapasitas produksi, maka unit usaha harus menambah jam kerja efektif. Peningkatan rendemen produk dilakukan dengan mencegah ayam mati sehingga persentase rendemen yang diperoleh besar. hal ini dapat dilakukan dengan cara proses pengistirahatan segera dilakukan setelah ayam datang untuk memenuhi aspek kesejahteraan hewan. Pengistirahatan dilakukan ± 2 jam. Beberapa strategi tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas usaha pemotongan ayam untuk mencapai kinerja produksi berkelanjutan.



KPI kritis yang terpilih pada aspek lingkungan adalah *waste minimization* dan *halal production practices*. Berdasar pada Tabel 5.4, nilai SPPI *waste minimization* dan *halal production practices* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala menengah dan kecil. Strategi perbaikan untuk *waste minimization* dapat dilakukan dengan cara melakukan daur ulang limbah padat seperti bulu. Bulu dapat dimanfaatkan jadi tepung untuk pakan ternak dan kerajinan tangan. Pengolahan limbah cair pada pemotongan ayam skala menengah dan kecil dapat dilakukan dengan membangun IPAL, namun hal tersebut tidak dijadikan prioritas utama karena jumlah limbah relatif sedikit dibanding limbah industri skala besar dan permasalahan biaya cukup besar.

Menurut Legaretta (2010), industri pemotongan ayam secara umum harus memiliki instalasi pengolahan limbah cair, *storage*, dan fasilitas pembuangan limbah, *storage* untuk pembuangan limbah padat/semi-padat, dan *wastewater tank sludge disposal* (tanki pengolahan limbah cair). Menurut Williams (2013), limbah padat atau semi-padat pemotongan ayam terdiri dari darah (2 % dari bobot ayam hidup), bulu (7-10 % dari bobot ayam hidup), dan *inedible viscera* (jeroan yang tidak bisa dikonsumsi). Darah dapat diproses secara kimia menjadi pakan ternak dan pupuk. Bulu dapat diolah menjadi komponen yang dibutuhkan pembuatan pakan ternak karena mengandung banyak protein (75-90 %) yang diolah dengan sistem tekanan tinggi pada suhu $>100^{\circ}\text{C}$ atau *enzymatic treatment* agar mudah dicerna. Bulu juga dapat didaur ulang menjadi kerajinan tangan atau peralatan rumah tangga.

Metode pengolahan limbah cair PA diterapkan berdasar pada tingkat cemaran. Pengolahan limbah cair yang terpenting adalah menghilangkan kandungan nutrisi dan logam. Kandungan nutrisi dapat memicu pertumbuhan



mikroba, sedangkan kandungan logam dapat menyebabkan air limbah beracun (Yaakob *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pengolahan limbah yang dapat dilakukan berdasar kondisi riil industri pemotongan ayam hanya pada pengolahan limbah padat. Limbah padat seperti bulu dapat dijual kemudian didaur ulang menjadi pakan ternak atau kerajinan tangan. Hal tersebut diharapkan dapat mengurangi limbah sehingga indeks kinerja produksi berkelanjutan dapat meningkat.

Strategi peningkatan *halal/ production practices* dapat dilakukan dengan memperhatikan 3 aspek penting dalam penyembelihan halal. Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen (2010), aspek ayam yang disembelih, aspek orang yang menyembelih (petugas penyembelih), dan aspek proses penyembelihan. Ayam yang disembelih harus dalam keadaan hidup, sehat, dan bersih (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Menurut SNI 99002:2016 mengenai pemotongan halal pada unggas, petugas penyembelih harus beragama Islam, sudah *baligh*, dan memiliki pengetahuan mengenai ayam yang halal dan haram disembelih serta cara penyembelihan halal.

Aspek proses penyembelihan yang harus dipenuhi adalah ketika akan menyembelih disunahkan membaca shalawat kepada Rasulullah SAW sebanyak tiga kali disamping membaca basmallah, pisau yang digunakan harus tajam dan bersih (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010).

Menurut SNI 99002:2016 mengenai pemotongan halal pada unggas, penyembelihan dilakukan pada pangkal leher ayam dengan memutuskan saluran pernapasan (*trachea / hulqum*), saluran makan (*esophagus / marik*), dan dua urat lehernya (pembuluh darah di kanan dan kiri leher / *wadajain*) dengan sekali sayatan.



Ayam yang akan disembelih disunahkan untuk dihadapkan ke arah kiblat. Penirisan darah dibiarkan keluar sampai berhenti mengalir (kira-kira 3 - 5 menit) kemudian dilakukan proses selanjutnya (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen, 2010). Tiga aspek penting dalam penyembelihan tersebut jika diterapkan dengan patuh dapat meningkatkan kesadaran dan praktik penyembelihan halal di usaha skala menengah dan kecil. Peningkatan *halal production practices* diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan.

KPI kritis yang terpilih pada aspek sosial adalah bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dan *halal training*. Berdasar pada **Tabel 5.4**, nilai SPPI bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal dan *halal training* adalah paling rendah diantara KPI lainnya pada PA skala menengah dan kecil. Strategi perbaikan untuk bagian yang terlibat dalam manajemen halal internal pada PA skala menengah dan kecil adalah dengan melakukan pembentukan tim manajemen halal internal terlebih dahulu kemudian mengikuti program persiapan sertifikasi halal. Program persiapan sertifikasi halal terdiri dari ikut serta dalam *halal training*, menyusun dokumen manual SJH, dan mengajukan sertifikasi halal ke lembaga sertifikasi halal.

Pembentukan tim manajemen halal internal dilakukan oleh *owner*, dengan anggota tim, yaitu petugas penyembelih karena berhubungan langsung dalam menjamin kehalalan produk. *Halal training* berperan penting dalam menambah pengetahuan mengenai aspek-aspek penyembelihan ayam halal pada PA.

Owner atau pekerja dapat ikut serta dalam pelatihan halal yang diselenggarakan oleh LPPOM MUI. Sosialisasi juga perlu dilakukan oleh BPJPH atau *Halal Center* yang difasilitasi oleh perguruan tinggi dan Dinas Peternakan Pemerintah Daerah



setempat. Penyusunan dokumen SJH dilakukan sejalan dengan pembentukan tim manajemen halal internal, setelah itu dapat dilakukan pengajuan sertifikasi halal.

Sertifikasi halal penting untuk menjamin kehalalan produk. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal Pasal 1, sertifikat halal adalah pengakuan kehalalan suatu produk yang dikeluarkan oleh BPJPH berdasar fatwa halal tertulis yang dikeluarkan oleh MUI. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal Pasal 4, produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikat halal. Oleh karena itu, pengajuan sertifikasi dapat menjadi langkah penting bagi PA skala menengah dan kecil dalam menjamin kehalalan produknya. Program persiapan sertifikasi halal diharapkan dapat meningkatkan kinerja produksi berkelanjutan pada PA skala menengah dan kecil.

Strategi untuk *halal training* adalah dengan ikut serta dalam pelatihan oleh LPPOM MUI atau mengikuti sosialisasi sertifikasi halal oleh BPJPH untuk industri kecil dan menengah. Sosialisasi tersebut bermanfaat dalam menambah wawasan pelaku industri kecil dan menengah mengenai pentingnya sertifikasi halal dan pemahaman konsep halal dalam proses penyembelihan ayam. *Halal training* termasuk dalam program persiapan sertifikasi halal. Program persiapan sertifikasi halal mencakup pembentukan tim halal internal, ikut serta dalam *halal training*, menyusun dokumen SJH, dan pengajuan sertifikasi halal. Program persiapan sertifikasi halal diharapkan dapat membantu industri dalam meningkatkan aspek halal dalam industrinya, sehingga kinerja produksi berkelanjutan juga dapat dicapai.



Berdasar pada strategi perbaikan yang telah dirumuskan, terdapat strategi yang lebih mudah dahulu untuk diterapkan dan tidak memerlukan modal yang besar. Strategi perbaikan tersebut adalah pengurangan upah pekerja dan biaya utilitas guna mengurangi *manufacturing cost*. Jika strategi tersebut diterapkan maka diharapkan indeks kinerja berkelanjutan PA skala menengah dan kecil pada aspek ekonomi dapat meningkat. Strategi lain yang mudah diterapkan adalah memperdalam pemahaman pekerja penyembelih mengenai 3 aspek penting penyembelihan halal. Memperdalam pemahaman penyembelihan halal dapat dilakukan dengan sosialisasi oleh pihak dalam internal perusahaan. Jika strategi tersebut diterapkan, maka diharapkan indeks kinerja berkelanjutan pada aspek lingkungan di PA skala menengah dan kecil dapat meningkat. Pembentukan tim manajemen halal internal dan mengadakan mengikuti *halal training* juga mudah untuk diterapkan. Jika strategi tersebut diterapkan terlebih dahulu, maka diharapkan indeks kinerja berkelanjutan pada aspek sosial di PA skala menengah dan kecil dapat meningkat.



DAFTAR PUSTAKA

Adisatriyo, B., P., Liquiddanu, E., dan Suletra, I., W. 2019. "Persiapan Dokumentasi SJH pada Produksi Tempe IKM Tempe Samodra Sesuai Amanat Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014". Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, Surakarta.

Adkins, W. 2018. "How to Calculate the Employee Labor Percentage". Melalui <https://smallbusiness.chron.com/calculate-employee-labor-percentage-15980.html> [17/01/2019].

Ali, M.H. and Suleiman, N. 2016. "Sustainable Food Production : Insights Of Malaysian Halal Small and Medium Sized Enterprises". *Int. J. Production Economics* 181: 303–314.

Alika, R. 2019. "PKL Hingga Rumah Potong Hewan Wajib Sertifikasi Halal Mulai 17 Oktober". Melalui <https://katadata.co.id/berita/2019/09/25/pkl-hingga-rumah-potong-hewan-wajib-sertifikasi-halal-mulai-17-oktober>. [4/11/2019].

Amrina, E., dan Vilsa, A., L. 2015. "Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing Evaluation in Cement Industry". *Procedia CIRP* 26: 19 – 23.

Amrina, E., dan Yusof, M. 2011. "Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing Evaluation in Automotive Companies". *Proceedings of the IEEE IEEM*.

Attahmid, N., F., U. 2009. Strategi Manajemen Mutu Proses Produksi Karkas Ayam Pedaging di Rumah Pemotongan Ayam (RPA) PT. Sierad Produce, Tbk, Parung, Bogor. Tesis, IPB, Bogor.

Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. "Rata-Rata Konsumsi Per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2015". Melalui <https://www.bps.go.id/LinkTabelStatis/view/id/950> [12/10/2018].

Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. "Industri Besar dan Sedang". Melalui <https://www.bps.go.id/subject/9/industri-besar-dan-sedang.html>. [25/02/2019]

Buerau of Labor Statistics. 2017. "Incidence Rates of Total Recordable Cases of Nonfatal Occupational Injuries and Illnesses by Quartile Distribution and Employment Size, 2017". Melalui <https://www.bls.gov/iif/oshsum.htm> [1/04/2019].

Buhr, R., J., Walker, J., M., Bourassa, Caudill, A., B., Kiepper, B., H., dan Zhuang, H. 2013. "Impact of Broiler Processing Scalding and Chilling Profiles on Carcass and Breast Meat Yield". *Poultry Science* 93 :1534–1541.

Bravo, A., M., S. dan Carvalho, J., C. 2013. "Understanding Pharmaceutical Sustainable Supply Chains – A Case Study Application". *Independent Journal Of Management & Production (IJM&P)* 4(1): 228-247.

Booyesen, F., 2002. "An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development". *Social Indicators Research* 59: 115–151.

CAERT. 2018. "Chicken Production". Melalui <http://www.carlisle.k12.ky.us/userfiles/937/Classes/630/E-Unit%20Production.pdf>. [4/01/2019].



- Chair, R., R., dan Wilson, S. 2019. "Sustainable Poultry Production". Melalui <https://sd.appstate.edu/community/sustainable-poultry-production>. [20/01/2019].
- Chang, D. 1996. "Applications of The Extent Analysis Method On Fuzzy AHP". *European Journal of Operational Research*, 95(3): 649–655.
- Chuang, M., L., Chen, W., M., dan Liou, J., J., H. 2008. "A Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Corporate Image and Reputation in the Airline Market". Proceedings. http://www.isahp.org/2009Proceedings/Final_Papers/17_Chuang_FuzzyMCDMEvaluatingCorporatelmageReputationAirlineMarket_REV_FIN.pdf. [23/01/2019].
- Collins, E., Lawrence, S., Pavlovich, K. and Ryan, C. 2007. "Business Networks And The Uptake Of Sustainable Practices: The Case Of New Zealand". *Journal of Cleaner Production* 16: 729-40.
- Czech Environmental Information Agency (CENIA). 2008. *Sustainable Production: The Environment Of The Czech Republic*. Praha: Czech Environmental Information Agency.
- Das, S. 2019. Top 13 Advantages of Large Scale Production. Melalui <http://www.yourarticlelibrary.com/production/top-13-advantages-of-large-scale-production/47513> [25/01/2020].
- [Direktorat Gizi Departemen Kesehatan. 2010. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara.](#)
- [Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pasca Panen. 2010. *Pedoman Produksi dan Penanganan Daging Ayam Higienis*. Kementerian Pertanian, Jakarta.](#)
- Dubey, R., Gunasekaran, A., dan Chakrabarty, A. 2015. "World-class Sustainable Manufacturing: Framework and A Performance Measurement System". *International Journal of Production Research*. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1012603>.
- Elhuni, R., M., dan Ahmad, M., M. 2017. "Key Performance Indicators for Sustainable Production Evaluation in Oil and Gas Sector". *Procedia Manufacturing* 11: 718 – 724.
- Erlita, D., C. 2011. *Pengelolaan Dampak Limbah Pemotongan Ayam dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Sekitar*. Skripsi. Semarang: Univeristas Diponegoro.
- Fajri, M., Perti, R., R., M., dan Muflikah, L. 2018. "Implementasi Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) Dalam Penentuan Peminatan di MAN 2 Kota Serang". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2 (5): 2109-2117.
- Ferrarez, A., H., Oliviera, D., Lacerda, A., F., Costa, J., M., dan Aparisi, F., S. 2016. "Supplying the Energy Demand in The Chicken Meat Processing Poultry with Biogas". *Ingeniería e Investigación Journal* 36 (1): 118-121.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2013. *Poultry Development Review*. Quebec City.
- Foodnorthwest. 2019. "Meat and Poultry Processing". Melalui https://www.foodnorthwest.org/index.php?option=com_content&view=article&id=83%3Awater-and-wastewater-use-in-the-food-processing-industry&catid=20%3Asite-content&limitstart=2&id=83:water-and-wastewater-use-in-the-food-processing-industry [12/11/2019].



- Fortuna, I., F., Sumantri, Y., dan Yuniarti, R. 2014. "Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Aktivitas *Green Supply Chain Management* (GSCM) (Studi Kasus: Kud "Batu")". *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* 29(3): 551-562.
- Friana, V. 2006. "Penerapan Sistem Manajemen Keamanan Pangan di PT. Central Pertiwi Bahar". Melalui http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/%2032854/2/F06vfr_abstract.pdf%20.%202006 [13/01/2019].
- Gaspersz, V. 2005. *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Gonzalez, F., M., Avila, L., F., G., Salomon, J., M., G., dan Hernandez, C., T. 2016. "Sustainable Performance Measurement With Analytic Network Process and Balanced Scorecard: Cuban Practical Case". *Production* 26(3): 527-539.
- Groen, A., F., Jiang., X., S., Emmerson, D., dan Verejken, A. 1998. "A Deterministic Model for the Economic Evaluation of Broiler Production Systems". *Poultry Science* 77(7):925-33.
- Guenter W., Campbell L., D. dan Johnson D., E. 1995. *Comparative Feeding Programmes For Growing Poultry*. London: Elsevier.
- Gupta, V. 2019. "How To Reduce Production Costs In A Manufacturing Business". Melalui <https://www.bizain.com/reduce-production-costs/> [24/10/2019].
- Hajrawati, F., M., Wahyuni, Arief., I., I. 2016. "Kualitas Fisik, Mikrobiologis, dan Organoleptik Daging Ayam Broiler pada Pasar Tradisional di Bogor". *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(3): 386-389.
- Hanis, A. dan Sartika, R., A., D. 2013. *Analisis Penerapan Cara Produksi dan Penanganan Daging di Rumah Potong Ayam Modern PT. X, Semi Modern Y, dan Tradisional Z, Tahun 2013*. Depok: UI.
- Hart, S. and Milstein, M. 2003. "Creating Sustainable Value". *Academy of Executive*, 17(2): 56-67.
- Hermanianto, J., Nurwahid, M., dan Azhar, E. 2008. *Pengetahuan Bahan Daging dan Unggas*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Hidayat, M., A., Kuswati, Susilawati, T. 2016. "Pengaruh Lama Istirahat Terhadap Karakteristik Karkas dan Kualitas Fisik Daging Sapi Brahman Cross Steer". *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 25 (2): 71 – 79.
- Holah, J. 2013. *Food Safety Management: Chapter 24. Hygiene in Food Processing and Manufacturing*. San Diego: Elsevier Inc.
- Huang, A. 2017. "A Framework And Metrics For Sustainable Manufacturing Performance Evaluation At The Production Line, Plant And Enterprise Levels". Thesis and Dissertation Mechanical Engineering, University of Kentucky, Kentucky.
- Hwadmin. 2019. "Ways yo Maximize Yield Throughout Poultry Processing". Melalui <https://delongs.com/ways-to-maximize-yield-throughout-poultry-processing/> [16 /11/2019].
- Inspired Hygiene. 2017. "Return on Hygiene Workbook". Melalui <https://inspiredhygiene.com/wp-content/uploads/2017/01/Return-on-Hygiene-Workbook-WPRevised.pdf> [10/02/2019].
- Islam, M., A. 2003. "Poultry Products Processing and Marketing System in Bangladesh". *Pakistan Journal of Biological Sciences* 6(1): 883-886.



ISO. 2005. *Sistem Manajemen Keamanan Pangan – Persyaratan Untuk Organisasi Dalam Rantai Pangan*. Jakarta: BSN.

Jani, R., K., Vadher, J., A., dan Kalani, A., D. 2017. "Key Performance Indicators Of Steel Re-Rolling Mills For Sustainable Manufacturing". *International Journal of Modern Trends in Engineering and Research (IJMTER)* 4 (12): 311-315.

Jayathilakan, K., Sultana, K., dan Radhakrishna, K. 2012. "Utilization of Byproducts and Waste Materials From Meat, Poultry And Fish Processing Industries: A Review". *J Food Sci Technol* 49(3):278–293.

Kafa, N., Hani, Y. dan Mhamedi, A., E. 2013. "Sustainable Performance Measurement for Green Supply Chain Management". 6th IFAC Conference on Management danControl of Production danLogistics. Prosiding. Fortaleza-Brazil.

Kartadinata, A. 2000. *Akutansi dan Analisis Biaya*. Jakarta: Aneka Cipta.

Karwowski, W. 2006. *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors - 3 Volume Set*. Kentucky: Taylor and Francis.

Kementrian Agama. 2017. "Kemenag Usulkan Tambahan Kuota Haji 1439H/2018M". Melalui <https://kemenag.go.id/berita/read/506507/kemenag-usulkan-tambahan-kuota-haji-1439h-2018m> [12/09/2018].

Kementrian Pertanian RI. 2015. "Buku Analisis PDB Pertanian 2015". Melalui <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/download/file/229-buku-analisis-pdb-pertanian-2015> [12/09/2018].

Khatimah, A., H. 2015. Rumah Pemotongan Unggas (RPU). Melalui <https://www.scribd.com/document/292315181/RPU-RUMAH-POTONG-UNGGAS#> [27/12/2018].

Kibira, D., Brundage, M, P., Feng, S., dan Morris, K., C. 2017. "Procedure for Selecting Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing". *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, doi:10.1115/1.4037439.

Kozlowski, A, Searcy, C., dan Bardecki, M. 2015. "Corporate sustainable reporting in the apparel industry: An analysis of indicators disclosed", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64 (3): 377-397, <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2014-0152>.

Krajnc, D., dan Glavic, P. 2003. "Indicators Of Sustainable Production". *Clean Techn Environ Policy* 5: 279–288.

Laksono, M. 2015. "Perancangan Alat Teknologi Tepat Guna untuk Mengurangi Dampak Lingkungan dan Meningkatkan pendapatan Rumah Potong Ayam". Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VIII, Surabaya.

Legaretta, I., G. 2010. *Handbook of Poultry Science and Technology*. New Jersey: John Wiley and Son Inc.

Lopez, E., C. 2013. Saving water in poultry processing. Melalui <https://www.wattagnet.com/articles/17785-saving-water-in-poultry-processing>. [20/11/2019].

LPPOM MUI. 2008. *Panduan Sistem Jaminan Halal LPPOM MUI*. Jakarta: MUI.

LPPOM MUI. 2016. *Persyartan Sertifikasi Halal (Manual SJH/HAS 23000)*. Jakarta: MUI.



Maisana, Z., Hartoyo, S., Fahmi, I., dan Wijaya, H. 2012. "Pendekatan *Total Quality Management* Produk *Broiler* Tolakan". *Jurnal Manajemen dan Agribisnis* 9 (3): 163-172.

Maisyarah, Sofia, M., dan Akhirman. 2018. Pengaruh Fasilitas, Jumlah Tenaga Kerja, Jam Kerja, dan Pengalaman Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Nelayan Kelong pada Kelompok Nelayan Bawal di Desa X. Skripsi. Tanjungpinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Ma'rifat, T., N. dan Rahmawan. 2017. "Penerapan Rantai Pasok Halal Pada Komoditas Daging Ayam di Kabupaten Ponorogo". *CEMARA*, 14 [1]: 38-53.

Maulidya, N., S., Setyanto, N., W., dan Yuniarti, R. 2014. "Pengukuran Kinerja Supply Chain Berdasarkan Proses Inti Pada Supply Chain Operation Reference (SCOR)". *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* 2 (4): 696-705.

Medion. 2009. Blog Belajar Beternak Mandiri: Manajemen Litter pada Broiler Komersil. Melalui <http://info.medion.co.id/index.php/artikel/penyakit/crdkompleks>. [27/10/2019].

Mikhailov, L. and Tsvetinov, P. 2004. "Evaluation of Services Using A Fuzzy Analytic Hierarchy Process", *Applied Soft Computing*, 5(1): 23–33.

Mkenda, V., F. 2019. *Poultry Sector – The United Republic of Tanzania*. Rome: FAO Animal Production and Health Livestock Country Reviews.No. 12.

Nasution, R. 2003. *Teknik Sampling*. Medan: USU Digital Library.

Northcutt, J., K. dan Jones, D., R. 2004. "A Survey of Water Use and Common Industry Practices in Commercial Broiler Processing Facilities". *Journal of Applied Poultry Research*. 13: 48-54.

O'Keefe, T. 2009. 20 Energy Saving Ideas. Melalui <https://www.wattagnet.com/articles/6-20-energy-saving-ideas> [16/11/2019].

Omann, I. and Spangenberg, J.H. 2002, "Assessing Social Sustainable, The Social Dimensions of Sustainable in a Socio-Economic Scenario". *Proceedings of the Seventh Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics*, Sousse.

Omar, E., N., Jaafar, H., S., dan Osman, M., R. 2013. "Halalan Toyriban Supply Chain of the Food Industry". *Journal of Emerging Economic & Islamic Research* 1 (3): 1-12.

Parrazky, I. M. 2013. Audit Atas Akun Penjualan Pada Divisi Kemitraan PT XYZ. Laporan Magang. Depok: UI.

Pereira, P., M., D., C., dan Vicente, A., F., D., R., B. 2013. "Meat Nutritional Composition and Nutritive Role in the Human Diet". *Meat Science* 93: 586–592.

Pinasih. 2005. Pengaruh Efisiensi Biaya Bahan Baku dan Efisiensi Biaya Tenaga Kerja Langsung Terhadap Rasio Profit Margin. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Pisestyani, H., Dannar, N., N., Santoso, K., dan Latif, H. 2015. Kesempurnaan Kematian Sapi setelah Penyembelihan dengan dan tanpa Pemingsanan Berdasarkan Parameter Waktu Henti Darah Memancar. *Acta Veterinaria Indonesiana* 3[2]: 58-63.



- Pratama, K., K., A. 2012. Identifikasi dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Area Produksi di Rumah Potong Ayam PT. Sierad Produce, Tbk. Skripsi. Depok: UI
- Primatyana, I., B., G., Manik, I., W., Y., dan Bupala, I., B., N., P. 2015. Kajian Penataan Skylight dan Lampu Matahari Pada Atap Bangunan dapat Meningkatkan Kinerja Sistem Pencahayaan Alami Ruang Dalam. Laporan Hibah Penelitian. Bukit Jimbaran: Universitas Udayana.
- Putra, T., A., P. 2014. "Pengaruh Produktivitas dan Biaya Madya Terhadap Nilai Tambah Industri *Furniture* dari Kayu di Indonesia". *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 12(2): 118-128.
- Qardawi, Y. 2002. "The Lawful and Prohibited in Islam". Melalui [http://www.witnesspioneer.org/vil/Books/Q_LP/\[13/12/2018\]](http://www.witnesspioneer.org/vil/Books/Q_LP/[13/12/2018]).
- Rahmatin, N., Sucipto, S., dan Lestari, E., R. 2019. "Analisis Rantai Nilai Berbagai Skala Usaha Ayam Broiler di Kabupaten Jombang, Jawa Timur". *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8 [3]: 183-196.
- Rahmawati, N., A. dan Kismiati, S. 2017. Manajemen *Uniformity* Ayam Pembibit *Fase Grower* di *Breeding Farm* P.T Super Unggas Jaya, Desa Repaking, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Tesis. Semarang: UNDIP.
- Rhodes, J., L., Tintmons, J., Nottingham, J., R., dan Musser, W. 2011. *Broiler Production Management for Potential and Existing Growers*. Maryland: University of Maryland.
- Rahman, A., A., Singhry, H., B., Hanafiah, M., H., dan Abdul, M. 2017. "Influence Of Perceived Benefits And Traceability System On The Readiness For Halal Assurance System Implementation Among Food Manufacturers". *Food Control* 73: 1318-1326.
- RPA Kraton Indonesia. 2019. *Flow of Production Process*. <http://kratonindonesia.com/about-us/> [10/8/ 2019].
- Rudito, B., Budimanto, A., dan Prasetijo, A. 2004. *Corporate Sosial Responsibility: Jawaban Bagi Model Pembangunan Indonesia Masa Kini*. Jakarta: Indonesia Center for Sustainable Development.
- Rukmi, T., A. 2019. KAJIAN MINIMISASI LIMBAH CAIR PADA KEGIATAN RUMAH PEMOTONGAN AYAM (RPA) (STUDI KASUS RPA X DAN Y) DI YOGYAKARTA. Tesis. Yogyakarta: Univeritas Islam Indonesia
- Saaty, T., L. 1980. "The Analytic Hierarchy Process". In *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* 4 (3): 11-23, 2013.
- Saeed, M., A., dan Kersten, W. 2017. "Supply Chain Sustainable Performance Indicators - A Content Analysis Based on Published Standards and Guidelines". *Logistics Research* 10:1-19, DOI 10.23773/2017_12.
- Santoso, A., Rahmawati, R., dan Sudarno. 2016. "Aplikasi *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* Untuk Menentukan Prioritas Pelanggan Berkunjung Ke Galeri (Studi Kasus Di Secondhand Semarang)". *Jurnal Gaussian* 5 (2): 239-248.
- Saptana, & Daryanto, A. 2013. *Dinamika Kemitraan Usaha Agribisnis Berdayasaing dan Berkelanjutan*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Saravia, H., Houston, J., E., Toledo, R., dan Nelson, H., M. 2005. "Economic Feasibility Of Recycling Chiller Water In Poultry Processing Plants By Ultrafiltration". Melalui https://www.researchgate.net/publication/23943020_Economic_Analysis



of Recycling Chiller Water in Poultry Processing Plants Using Ultrafiltration Membrane Systems/ [13/11/2019].

Sari, L., M., dan Haryono. 2015. "Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pengiriman Produk Arnotts ke Alfamart Area Jabodetabek dan Banten PT Intan Utama Logistik Tahun 2015". *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik* 3 (1): 11-20.

Seth, T. 2019. Advantages and Disadvantages of Large-Scale Production. Melalui <http://www.economicdiscussion.net/production/advantages-and-disadvantages-of-large-scale-production/1577> [25/01/2020].

Silva, V. P., Van der Werf, H. M., Soares, S. R. S., Corson, M. S. 2014. "Environmental Impacts of French and Brazilian Poultry Chicken Production Scenarios: An LCA Approach. *Journal of Environmental Management* 133: 222-231. DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.12.011.

Singh, R., K., Murty, H.R., Gupta, S., K., dan Dikshit, A., K. 2012." An Overview of Sustainable Assessment Methodologies". *Ecological Indicators* 15: 281–299.

Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K. and Dikshit, A.K. 2007. "Development Of Composite Sustainable Performance Index For Steel Industry" *Ecological Indicators* 7: 565-588.

Singh, S., Olugu, E., U., dan Fallahpour, A. 2014. "Fuzzy-based Sustainable Manufacturing Assessment Model For SMEs". *Clean Techn Environ Policy* 16:847–860.

SNI. 1999. *Rumah Potong Hewan* - SNI 01-6159-1999. BSN, Jakarta.

SNI. 2009. *Mutu Karkas dan Daging Ayam* - SNI 3924:2009. BSN, Jakarta.

SNI. 2016. *Pemotongan Halal Pada Unggas* – SNI 99002:2016. BSN. Jakarta.

Sokolowicz, Z., Herbut., E., dan Krawczyk, J. 2009. "Poultry Production And Strategy For Sustainable Development Of Rural Areas". *Annals of Animal Science* 9(2):107-117.

Sopadang, A., Wichaisri, S., dan Banomyong, R. 2017. "Sustainable Supply Chain Performance Measurement A Case Study of the Sugar Industry". *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* Rabat, Morocco, April 11-13, 2017.

Steel, M. 2019. How to Reduce Manufacturing Scrap and Save Money. Melalui <https://www.marlinwire.com/blog/3-ways-to-reduce-manufacturing-scrap-save-money> [25/01/2020].

Sugito. 2008. *Pemasaran Jasa*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sujardi, L. 2013. *Akuntansi Biaya*. Jakarta: PT. Indeks.

Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS). 2009. BPS, Jakarta Tjan, I., C., P. Pengawasan dan Pengendalian Mutu Pembuatan *Chicken Nugget* Pada Proses Pembekuan Menggunakan IQF (*Individual Quick Freezing*) dan Pengemasan PT Charoen Pokhphand Indonesia Food Division Unit Salatiga. Laporan Kerja Praktek. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.

Suryadi, K. dan Ramdhani, M., A. 1998. *Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Svensson, G. 2007. "Aspects Of Sustainable Supply Chain Management (SSCM): Conceptual Framework And Empirical Example", *Supply Chain Management: An International Journal* 12 (4): 262-6.



Svensson, G. and Wagner, B. 2012a, "Business Sustainable And E-Footprints On Earth's Life And Ecosystems – Generic Models", *European Business Review*, 24 (5) 543-52.

Svensson, G. and Wagner, B. 2012b, "Implementation Of A Sustainable Business Cycle: The Case Of A Swedish Dairy Producer", *Supply Chain Management: An International Journal* 17 (1): 93-7.

Tjiptono, F.. 2007. *Pemasaran Jasa*. Malang: Bayu Media.

Timely. 2018. Quantifying Productivity. Melalui <https://timelyapp.com/blog/quantifying-productivity> [16/10/2019].

Tooling U-SME. 2014. Manufacturing Insights Report. Melalui <http://www.toolingu.com/images/pdf/ToolingU-SME-Manufacturing-Insights-Report.pdf> [7/01/2019].

Tompkins, B., dan Ferrel, C. 2011. *Benchmarking & Best Practices: Supply Chain Core Benchmarks Understanding Key Metrics*. Supply Chain consortium <http://archive.tompkinsinc.com/wp-content/uploads/2012/07/corebenchmarksreport.pdf> [7/01/2019].

Triana, R. D. 2018. Pengendalian Mutu Terhadap Alur Produksi Marinated Chicken Parting 9 PT Charoen Pokphand Indonesia Food Division Unit Salatiga. Laporan Kerja Praktek. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.

Tajbakhsh, A., dan Hassini, E. 2014. "A Data Envelopment Analysis Approach To Evaluate Sustainable In Supply Chain Networks". *Journal of Clean Production*. 105:74–85 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.054>.

Talib, Z., Zailani, S. and Zainuddin, Y. "Conceptualization on the Dimensions for Halal Orientation for Foods Manufacturers: A Study in the Context of Malaysia". *Pakistan Journal of Social Sciences*. 7 (2): 56-6.

Tas, A. 2012. "A Fuzzy AHP approach for selecting a global supplier in pharmaceutical industry". *African Journal of Business Management* 6(14): 5073-5084.

Turi, A, Goncalves, G & Mocan, M. 2014. "Challenges And Competitiveness Indicators For The Sustainable Development Of The Supply Chain In Food Industry". *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 124:133-141.

Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)

UNEP (United Nations Environment Programme) . 2015. "Sustainable Consumption and Production: A Handbook for Policymakers". Melalui <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1951Sustainable%20Consumption.pdf> [10/01/2019]

.....2011. "Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel, DTI/1388/PA". Melalui <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9816> [10/01/2019].

Veitch, J. 2006. *Lighting for High Quality Work-places*. London: Taylor and Francis.

Velimirovic, D., Velimirovic, M., dan Stankovic, R. 2011. " Role And Importance Of Key Performance Indicators Measurement". *Serbian Journal of Management* 6 (1): 63 – 72.

Wahyudi, A. 2006. *Strategi Diversifikasi Produk*. Bandung: Mandar Maju

Widi, R. 2011. "Uji Validitas dan Reliabilitas Dalam Penelitian Epidemiologi Kedokteran Gigi". *Stomatognatic (J.K.G. Unej)* 8 (1): 27-34.



William, C., M. 2013. *Poultry Waste Management in Developing Countries*. Poultry Development Review. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Poultry Development Review

Winroth, M. dan Almstrom, P. 2016. "Sustainable Production Indicators at Factory Level". *Journal of Manufacturing Technology Management* 27 (6): 842-873.

Yaakob, M., A., Mohamed, R., M., S., D., Al-Gheeti, A., A., S., dan Kassim, A., H., M. 2018. "Characteristics of Chicken Slaughterhouse Wastewater". *Chemical Engineering Transactions*, 63: 637-642.

Yakovleva, N. 2007. "Measuring The Sustainable Of The Food Supply Chain: A Case Study Of The UK". *Journal of Environmental Policy & Planning* 9(1):75-100.

Yakovleva, N., Sarkis, J., dan Sloan, T., W. 2009. *Sustainable Benchmarking of Food Supply Chains*. Worchester: Clark University.

Yasinta, I., N. 2018. Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Pembelian Nugget Ayam Fiesta di Pasar Swalayan Kota Surakarta. Tesis. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Yousef, D.K. 2010. UAE: Halal Food Numbers Look Tasty. Size Of Global Muslim Population Creates Significant Customer Base. Melalui <http://gulfnews.com/business/general/halal-food-numbers-look-tasty-1.679007>.

Zhuang, H., Bowker, B., C. Buhr, R., J., Dianna, Bourassa, dan Kieppert, B., H. 2013. "Effects Of Broiler Carcass Scalding And Chilling Methods on Quality of Early-Deboned Breast Fillets". *Poultry Science* 92 :1393–1399.