

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di KSU Brosem yang berada di Jalan Bromo Gg 1 No. 24, RT 01 RW 10 Kec. Batu. Penelitian ini dilakukan pada Bulan April 2016 hingga Juni 2016. Pengolahan data penelitian dilakukan di Laboratorium Manajemen Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus ditetapkan sebelum melakukan penelitian. Hal ini bertujuan agar penelitian dapat dilakukan dengan terarah, sehingga dapat mempermudah menganalisa permasalahan yang ada. Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

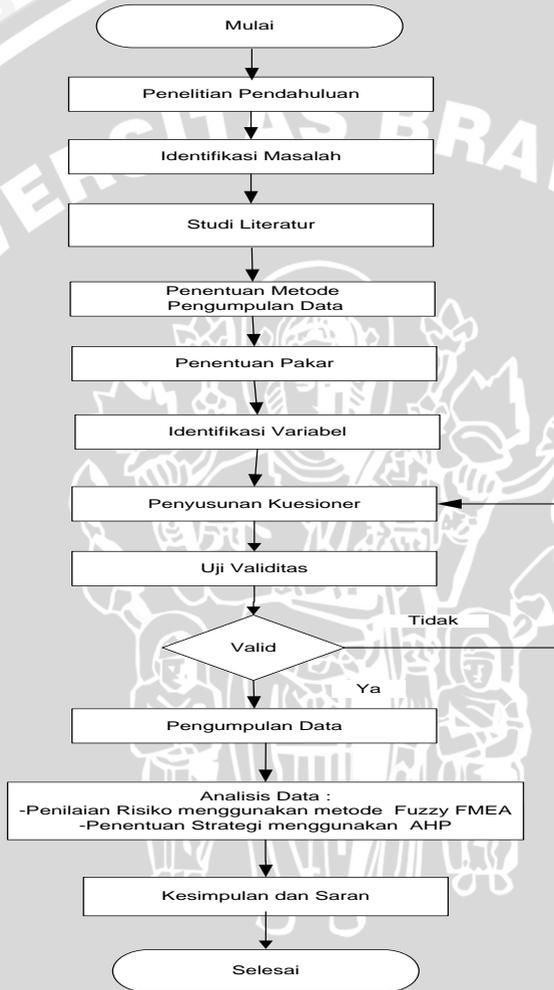
3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilaksanakan melalui wawancara dan survei lapangan secara langsung terhadap KSU Brosem yang terletak di Jalan Bromo Gg 1 No. 24, RT 01 RW 10 Kec. Batu. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui risiko dari masing-masing pelaku rantai pasok yaitu pemasok, KSU Brosem, dan *retailer*.

3.2.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah memiliki tujuan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dialami oleh KSU Brosem. Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi, mengukur, menilai risiko rantai pasok dodol apel serta menentukan strategi yang dapat diterapkan untuk meminimasi risiko. Permasalahan yang

dihadapi oleh KSU Brosem adalah kualitas apel bervariasi, penundaan jadwal produksi dan ketidakpastian kapasitas produksi setiap bulannya.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.2.3 Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan dengan mencari informasi dari berbagai sumber yang dapat digunakan sebagai acuan pendukung. Sumber literatur yang digunakan adalah buku, jurnal, prosiding, dan informasi dari internet. Studi literatur digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menilai risiko rantai pasok dengan menggunakan metode *fuzzy* FMEA dan mengetahui strategi yang dapat diterapkan dengan metode AHP.

3.2.4 Penentuan Metode Pengumpulan Data

a. Jenis Data

Informasi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dari lapangan yang diperoleh dengan cara observasi, wawancara, dan kuesioner. Data sekunder adalah data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung seperti dari buku, jurnal, atau media lainnya.

b. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Observasi

Observasi merupakan suatu pengamatan yang dilakukan terhadap lingkungan fisiknya atau pengamatan langsung suatu aktifitas yang sedang berlangsung dengan bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari keadaan lapang.

2. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik cara mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada para pelaku rantai pasok yaitu pemasok, KSU Brosem, dan *retailer* untuk mendapatkan informasi mengenai risiko yang dihadapi pada KSU Brosem. Wawancara akan

dilakukan kepada pemasok, KSU Brosem, dan *retailer*.

3. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada responden atau pakar. Kuesioner ini akan diberikan kepada pemasok, manufaktur, *retailer*.

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data sekunder dalam penelitian dengan cara pengambilan gambar mengenai kondisi objek yang akan diteliti.

3.2.5 Penentuan Pakar

Pada penelitian ini, data yang diperoleh berasal dari hasil wawancara yang dilakukan dengan para pakar yang memiliki peran sebagai responden. Kriteria pakar yang digunakan yaitu memiliki pengalaman dalam bidang kelembagaan rantai pasok dodol apel dan orang yang memiliki kemampuan pada bidang manajemen rantai pasok. Pada penelitian ini menggunakan responden pakar untuk kuesioner penilaian risiko terdiri dari 3 bagian, yaitu :

1. Bahan baku 5 orang terdiri atas 2 orang pemasok, 2 orang pihak UKM, dan 1 orang akademisi
2. Produksi 3 orang terdiri atas 2 orang pihak UKM dan 1 orang akademisi
3. Produk 4 orang terdiri atas 1 orang *retailer*, 2 orang pihak UKM, dan 1 orang akademisi.

Responden pakar yang digunakan untuk kuesioner penentuan strategi berjumlah 3 orang yang terdiri atas 2 orang pihak UKM dan 1 orang akademisi.

3.2.6 Identifikasi Variabel

Identifikasi variabel merupakan bagian dari langkah penelitian yang dilakukan dengan cara menentukan variabel-variabel yang ada dalam penelitian. Identifikasi variabel sangat penting dalam suatu penelitian untuk membantu pembuatan kuesioner. Pada penelitian ini terdapat variabel yang akan diidentifikasi yaitu variabel untuk *Fuzzy FMEA*. Penilaian risiko pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel bahan baku, produksi, dan juga produk. Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur, maka identifikasi variabel untuk *Fuzzy FMEA* pada KSU Brosem dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Identifikasi *Variabel Fuzzy FMEA*

Risiko Ditinjau Dari	Komponen
Variabel Bahan Baku	<ol style="list-style-type: none">1. Buah apel memiliki ketidaksesuaian kualitas dengan standar2. Harga buah apel fluktuatif3. Keterlambatan pasokan buah apel
Variabel Produksi	<ol style="list-style-type: none">1. Jumlah tenaga kerja yang rendah2. Kapasitas produksi fluktuatif3. Kerusakan mesin dan peralatan saat proses produksi4. Keterlambatan atau penundaan jadwal produksi5. Terdapat kontaminasi saat proses pengolahan
Variabel Produk	<ol style="list-style-type: none">1. Kekurangan persediaan dodol apel2. Pesaing sejenis dodol apel3. Pengembalian produk dari konsumen akibat produk cacat4. Permintaan dodol apel fluktuatif

Sumber : Data Primer yang Diolah (2016)

3.2.7 Penyusunan Kuesioner

Penyusunan kuesioner bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dari masing-masing pihak rantai pasok dodol Apel Brosem. Kuesioner ini akan diberikan kepada 6 pakar yang terdiri atas 2 pemasok, 2 KSU Brosem, 1 *retailer*, dan 1 akademisi. Kuesioner terdiri atas 3 bagian, pada

bagian pertama untuk melakukan identifikasi risiko rantai pasok dodol apel, pada bagian kedua kuesioner digunakan untuk mengukur dan menilai risiko rantai pasok dodol apel di KSU Brosem dengan memperoleh nilai dari faktor *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D). Pada bagian ketiga kuesioner digunakan untuk melakukan pembobotan AHP dalam menentukan strategi yang dapat meminimasi risiko. Hasil dari kuesioner ketiga dapat digunakan untuk menyusun strategi minimasi risiko yang dilakukan berdasarkan hasil dari penilaian risiko. Kuesioner penelitian penilaian risiko dapat dilihat pada **Lampiran 1**, sedangkan kuesioner untuk penentuan strategi AHP dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

3.2.8 Uji Validitas

Menurut Umar (2003), uji validitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu alat pengukur dapat mengukur apa yang ingin diukur. Uji validitas dapat menunjukkan kelayakan pertanyaan pada kuesioner yang digunakan untuk penelitian ini. Pada penelitian ini menggunakan jenis *face validity* yang diperoleh berdasarkan penilaian kepada para pakar.

3.2.9 Analisis Data

3.2.9.1 Metode Fuzzy FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy FMEA* (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai risiko dari rantai pasok dodol apel sehingga akan didapatkan tingkat prioritas risiko. Pada *Fuzzy FMEA* menggunakan logika *fuzzy* dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi melalui 3 kriteria kejadian yaitu *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D). *Severity* adalah sebuah ukuran untuk menilai seberapa serius kondisi yang diakibatkan apabila terjadi kegagalan. Skala *severity* dinilai dari 1 hingga 10, semakin besar dampak yang terjadi

maka angkanya juga semakin besar. Skala *severity* dapat ditunjukkan pada **Tabel 3.2**. *Occurance* (O) menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya suatu kegagalan. Skala *occurance* dinilai dari angka 1 yang menunjukkan kegagalan tidak pernah terjadi hingga angka 10 yang berarti kegagalan sering terjadi. Skala *occurance* dapat ditunjukkan pada **Tabel 3.3**. *Detection* (D) adalah kemampuan dalam menemukan kegagalan sebelum kegagalan tersebut menjadi besar dan merugikan. Skala *detection* dinilai dari angka 1 yang menunjukkan kegagalan dapat terdeteksi hingga angka 10 yang menunjukkan kegagalan tidak terdeteksi. Skala *detection* dapat ditunjukkan pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.2 Skala *severity*

Rating	Effect	Severity Effect
10	<i>Hazardous without warning</i> (HWOW)	Tingkat keparahan sangat tinggi ketika mode kegagalan potensial mempengaruhi <i>system safety</i> tanpa peringatan.
9	<i>Hazardous with warning</i> (HWW)	Tingkat keparahan sangat tinggi ketika mode kegagalan potensial mempengaruhi <i>system safety</i> dengan peringatan.
8	<i>Very High</i> (VH)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan kegagalan menyebabkan kerusakan tanpa membahayakan keselamatan.
7	<i>High</i> (H)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan peralatan.
6	<i>Moderate</i> (M)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan kecil.
5	<i>Low</i> (L)	Sistem tidak dapat beroperasi tanpa kerusakan.
4	<i>Very Low</i> (VL)	Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami penurunan secara signifikan.
3	<i>Minor</i> (MR)	Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami beberapa penurunan.
2	<i>Very Minor</i> (VMR)	Sistem dapat beroperasi dengan sedikit gangguan.
1	<i>None</i> (N)	Tidak ada pengaruh.

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.3 Skala *Occurrence*

Rating	Probability of Occurrence	Probabilitaskegagalan
10	<i>Very High</i> (VH): kegagalan hampir tidak bisa dihindari	>1 dalam 2
9	<i>High</i> (H): kegagalan berulang	1 dalam 3
8		1 dalam 8
7		1 dalam 20
6	<i>Moderate</i> (M): sesekali kegagalan	1 dalam 80
5		1 dalam 400
4		1 dalam 2000
3	<i>Low</i> (L): relatif sedikit kegagalan	1 dalam 15000
2		1 dalam 150000
1		< 1 dalam 150000

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.4 Skala *Detection*

Rating	Detection	Kemungkinan Deteksi oleh Alat Pengontrol
10	<i>Absolute Uncertainty</i> (AU)	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
9	<i>Very Remote</i> (VR)	Sangat kecil kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
8	<i>Remote</i> (R)	Kecil kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
7	<i>Very Low</i> (VL)	Sangat rendah kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
6	<i>Low</i> (L)	Rendah kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
5	<i>Moderate</i> (M)	Sedang kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
4	<i>Moderately High</i> (MH)	Sangat sedang kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
3	<i>High</i> (H)	Tinggi kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan.

Sumber : Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.4 Skala *Detection* (Lanjutan)

Rating	Detection	Kemungkinan Deteksi oleh Alat Pengontrol
2	Very High (VH)	Sangat tinggi kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.
1	Almost Certain (AC)	Hampir pasti kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Pada *fuzzy* FMEA, faktor-faktor *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) dapat dievaluasi dengan cara linguistik. Istilah linguistik dan *fuzzy number* yang dapat digunakan untuk mengevaluasi faktor-faktor S, O, D yang ditunjukkan pada **Tabel 3.5**, **Tabel 3.6**, **Tabel 3.7**. Kepentingan relatif dari faktor S, O, D dinilai bobot menggunakan istilah linguistik yang ditunjukkan pada **Tabel 3.8**.

Tabel 3.5 *Fuzzy Rating* untuk *Severity*

Rating	Severity Effect	Fuzzy Number
<i>Hazardous without warning</i> (HWOW)	Tingkat keparahan sangat tinggi tanpa peringatan.	(9, 10, 10)
<i>Hazardous with warning</i> (HWW)	Tingkat keparahan sangat tinggi dengan peringatan.	(8, 9, 10)
<i>Very High</i> (VH)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan adanya kegagalan yang merusak.	(7, 8, 9)
<i>High</i> (H)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan pada peralatan.	(6, 7, 8)
<i>Moderate</i> (M)	Sistem tidak dapat beroperasi dengan adanya kerusakan kecil.	(5, 6, 7)
<i>Low</i> (L)	Sistem tidak dapat beroperasi tanpa adanya kerusakan.	(4, 5, 6)
<i>Very Low</i> (VL)	Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami penurunan secara signifikan.	(3, 4, 5)
<i>Minor</i> (MR)	Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami beberapa penurunan.	(2, 3, 4)

Sumber : Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.5 Fuzzy Rating untuk Severity (Lanjutan)

Rating	Severity Effect	Fuzzy Number
Very Minor (VMR)	Sistem dapat beroperasi dengan adanya gangguan kecil.	(1, 2, 3)
None (N)	Tidak ada pengaruh.	(1, 1, 2)

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.6 Fuzzy Rating untuk Occurrence

Rating	Probability of Occurrence	Fuzzy Number
Very High (VH)	Kegagalan tidak dapat dihindari	(8, 9, 10, 10)
High (H)	Kegagalan yang terjadi berulang	(6, 7, 8, 9)
Moderate (M)	Kegagalan kadang kali terjadi	(3, 4, 6, 7)
Low (L)	Kegagalan relatif sedikit	(1, 2, 3, 4)
Remote (R)	Kegagalan tidak mungkin terjadi	(1, 1, 2)

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.7 Fuzzy Rating untuk Detection

Rating	Kemungkinan Terjadinya Deteksi	Fuzzy Number
Absolute Uncertainty (AU)	Tidak ada kesempatan	(9, 10, 10)
Very Remote (VR)	Kesempatan sangat kecil	(8, 9, 10)
Remote (R)	Kesempatan kecil	(7, 8, 9)
Very Low (VL)	Kesempatan sangat rendah	(6, 7, 8)
Low (L)	Kesempatan rendah	(5, 6, 7)
Moderate (M)	Kesempatan sedang	(4, 5, 6)
Moderately High (MH)	Kesempatan cukup tinggi	(3, 4, 5)
High (H)	Kesempatan tinggi	(2, 3, 4)
Very High (VH)	Kesempatan sangat tinggi	(1, 2, 3)
Almost Certain (AC)	Hampir pasti	(1, 1, 2)

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Tabel 3.8 Fuzzy Weight untuk Kepentingan Relatif Faktor-Faktor Risiko

Istilah Linguistik	Fuzzy Number
Very Low (VL)	(0 ; 0 ; 0,25)
Low (L)	(0 ; 0,25 ; 0,5)
Medium (M)	(0,25 ; 0,5 ; 0,75)
High (H)	(0,5 ; 0,75 ; 1)
Very High (VH)	(0,75 ; 1 ; 1)

Sumber: Wang *et al.* (2009)

Pada penilaian faktor-faktor kegagalan pada FMEA dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Wang *et al.*, 2009):

- Menentukan nilai S, O, dan D berdasarkan skala pada **Tabel 3.2**, **Tabel 3.3**, dan **Tabel 3.4**.
- Melakukan perhitungan agregasi penilaian peringkat fuzzy terhadap faktor S, O, dan D.

$$\begin{aligned}\tilde{R}_i^O &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ij}^O = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijL}^O, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijM}^O, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ij2}^O, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijU}^O \right) \\ \tilde{R}_i^S &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ij}^S = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijL}^S, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijM}^S, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijU}^S \right) \\ \tilde{R}_i^D &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ij}^D = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijL}^D, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijM}^D, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{R}_{ijU}^D \right)\end{aligned}$$

Keterangan :

\tilde{R}_i^O : Fuzzy Rating of Occurrence

\tilde{R}_i^S : Fuzzy Rating of Severity

\tilde{R}_i^D : Fuzzy Rating of Detection

$\tilde{R}_i^O = (R_{iL}^O, R_{iM1}^O, R_{iM2}^O, R_{iU}^O)$, $\tilde{R}_i^S = (R_{iL}^S, R_{iM}^S, R_{iU}^S)$, dan $\tilde{R}_i^D = (R_{iL}^D, R_{iM}^D, R_{iU}^D)$

merupakan nilai agregat dari S (*severity*), O (*occurance*), dan D (*detection*) yang berpotensi memiliki risiko dalam rantai pasok atau biasa disebut dengan *failure mode* (FM).

- c. Melakukan perhitungan agregasi bobot kepentingan untuk faktor S, O, dan D.

$$\begin{aligned}\tilde{w}^O &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_j^O = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jL}^O, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jM}^O, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jU}^O \right) \\ \tilde{w}^S &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_j^S = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jL}^S, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jM}^S, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jU}^S \right) \\ \tilde{w}^D &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_j^D = \left(\sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jL}^D, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jM}^D, \sum_{j=1}^m h_j \tilde{w}_{jU}^D \right)\end{aligned}$$

Keterangan :

\tilde{w}^O : Fuzzy Weight Occurrence

\tilde{w}^S : Fuzzy Weight Severity

\tilde{w}^D : Fuzzy Weight Detection

h : Bobot Responden

$i, j : 1, \dots, n$

$\tilde{w}^O = (w_L^O, w_M^O, w_U^O)$, $\tilde{w}^S = (w_L^S, w_M^S, w_U^S)$, dan $\tilde{w}^D = (w_L^D, w_M^D, w_U^D)$

merupakan nilai agregat dari bobot fuzzy untuk tiga risiko faktor yaitu S (*severity*), O (*occurrence*), dan D (*detection*).

- d. Menentukan fuzzy risk priority number (FRPN) untuk setiap model failure (kegagalan)

$$FRPN_i = (\tilde{R}_i^O)^{\frac{\tilde{w}^O}{\tilde{w}^O + \tilde{w}^S + \tilde{w}^D}} \times (\tilde{R}_i^S)^{\frac{\tilde{w}^S}{\tilde{w}^O + \tilde{w}^S + \tilde{w}^D}} \times (\tilde{R}_i^D)^{\frac{\tilde{w}^D}{\tilde{w}^O + \tilde{w}^S + \tilde{w}^D}}$$

Keterangan :

FRPN : Fuzzy Rating Priority Number

- e. Pemberian ranking berdasarkan nilai FRPN, dimana nilai FRPN terbesar merupakan ranking teratas. Menurut Suharjito (2011), hasil dari nilai FRPN dapat digunakan untuk mewakili prioritas strategi sebagai tindakan koreksi dengan skala 1-1000 yang dikategorikan ke dalam sembilan kelas interval ditunjukkan pada **Tabel 3.9**. Pada penelitian ini nilai output harus diubah untuk menyesuaikan dengan skala

nilai FRPN hasil penelitian. Kategori variabel output fuzzy FMEA yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3.10**.

Tabel 3.9 Kategori Variabel Output Fuzzy FMEA

Nilai Output	Kategori
1-50	Sangat Rendah (VL)
50-100	Sangat rendah-rendah (VL-L)
100-150	Rendah (L)
150-250	Rendah - sedang (L-M)
250-350	Sedang (M)
350-450	Sedang – tinggi (M-H)
450-600	Tinggi (H)
600-800	Tinggi – sangat tinggi (H-VH)
800-1000	Sangat tinggi (VH)

Sumber : Suharjito (2011)

Tabel 3.10 Kategori Variabel Ooutput Fuzzy FMEA yang Digunakan

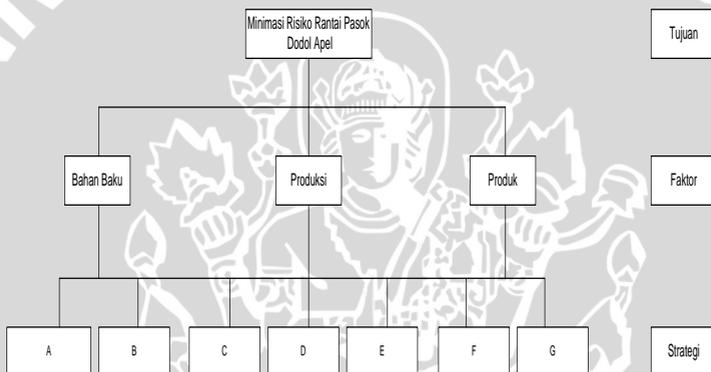
Nilai Output	Kategori
1-3,68	Sangat Rendah (VL)
3,68-4,64	Sangat rendah-rendah (VL-L)
4,64-5,31	Rendah (L)
5,31-6,29	Rendah - sedang (L-M)
6,29-7,05	Sedang (M)
7,05-7,66	Sedang – tinggi (M-H)
7,66-8,43	Tinggi (H)
8,43-9,28	Tinggi – sangat tinggi (H-VH)
9,28-10	Sangat tinggi (VH)

Sumber : Data yang diolah (2016)

3.2.9.2 Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Langkah-langkah dalam metode AHP dapat diuraikan sebagai berikut (Suryadi, 2002) :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Menyusun struktur hirarki dari permasalahan yang dihadapi yang diawali dengan tujuan, kriteria, dan alternatif strategi dalam upaya minimasi risiko. Struktur hirarki dalam usaha untuk meminimasi risiko dodol apel pada KSU Brosem dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Struktur Hirarki KSU Brosem

3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan maupun kriteria. Susunan elemen-elemen yang dibandingkan dapat dilihat pada **Tabel 3.11**.

Tabel 3.11 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Sumber : Nasibu (2009)

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan 1 hingga 9. Apabila satu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka akan bernilai 1. Jika elemen i dibandingkan elemen j memperoleh nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$, n adalah banyaknya elemen yang dihasilkan.
5. Menghitung nilai eigen

Perhitungan nilai eigen maksimum

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Vb_i$$

$$Vb = \frac{Va}{Vp}$$

$$Va = (a_{ij}) \times Vp$$

Keterangan :

λ_{maks} = Nilai eigen maksimum

Vb, Va = Vektor Antara

Vp = Vektor Prioritas

6. Menguji konsistensi

Nilai tingkat konsistensi/indeks konsistensi (CI) dapat dirumuskan:

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n - 1)$$

Keterangan:

CI = Indeks konsistensi

λ_{maks} = Nilai *eigen* terbesar

n = Banyaknya elemen

Semakin nilai CI mendekati nilai 0, maka semakin konsisten suatu observasi. Perhitungan *ratio* konsistensi (CR) dapat dirumuskan dengan:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = Rasio Konsistensi (*Consistency Ratio*)
 CI = Indeks Konsistensi (*Consistency Index*)
 RI = indeks acak (*indexrandom*)

Nilai indeks acak bervariasi sesuai dengan orde matriksnya yang dapat dilihat pada **Tabel 3.12**. Nilai rasio konsistensi (CR) yang kurang dari atau sama dengan 0,1 merupakan nilai yang mempunyai tingkat konsistensi yang baik dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 3.12 Nilai Indeks Random

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : Saaty (1994)

7. Mengulangi langkah 3, 4, 5, dan 6 untuk seluruh tingkat hirarki.
8. Memeriksa konsistensi hirarki.

3.2.10 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka hasil akhir akan diperoleh kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil dengan mempertimbangkan hasil-hasil yang didapatkan dari penelitian dan didukung dengan teori serta sumber pustaka yang lain dalam menjawab tujuan penelitian. Saran diberikan kepada KSU Brosem berupa masukan untuk perbaikan dan pengembangan terhadap usaha tersebut.