

Perancangan Sistem Mitigasi Risiko Rantai Pasok Bawang Merah dengan Menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) pada CV. HRS di Daerah Larangan Brebes

Design of Onion Supply Chain Risk Mitigation System Using AHP (Analytical Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods in CV. HRS in Larangan Brebes

1st Ajeng Sarwendah
Aryaningrum
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
asanaryaa@student.telkomuni-
versity.ac.id

2nd Rio Aurachman
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rioaurachman@telkomuni-
versity.ac.id

3rd Mohammad Deni Akbar
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
denimath@telkomuniversity.
ac.id

Abstrak—Penelitian ini merancang sistem manajemen risiko pada rantai pasok CV. HRS bawang merah di Larangan Brebes. Belum adanya sistem mitigasi risiko ini menyulitkan CV. HRS untuk pengambilan keputusan dalam memilih solusi mitigasi yang tepat. Dalam penelitian ini meliputi beberapa proses yaitu proses identifikasi risiko, analisis risiko melalui penilaian dan pengukuran risiko dan mitigasi risiko. Penelitian untuk tahap identifikasi risiko terhadap aktifitas rantai pasok pada CV.

HRS, dipetakan dengan menggunakan model SCOR (Supply Chain Operation Reference), tahap analisis risiko dilakukan dengan menentukan prioritas melalui penilaian setiap faktor penyebab risiko dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process), dan tahap mitigasi risiko dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) untuk memperoleh solusi mitigasi terbaik dengan penilaian berdasarkan hasil

perhitungan. Terdapat 5 responden, 27 sub-kriteria risiko dan 11 alternatif solusi. Adapun hasil dari penelitian ini adalah solusi mitigasi risiko rantai pasok bawang merah yang tepat untuk CV. HRS di daerah Larangan Brebes dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS yaitu menerapkan manajemen pertanian dan logistik yang tepat dengan hasil preferensi sebesar 0.873.

Kata kunci—manajemen risiko, rantai pasok, SCOR, AHP, TOPSIS.

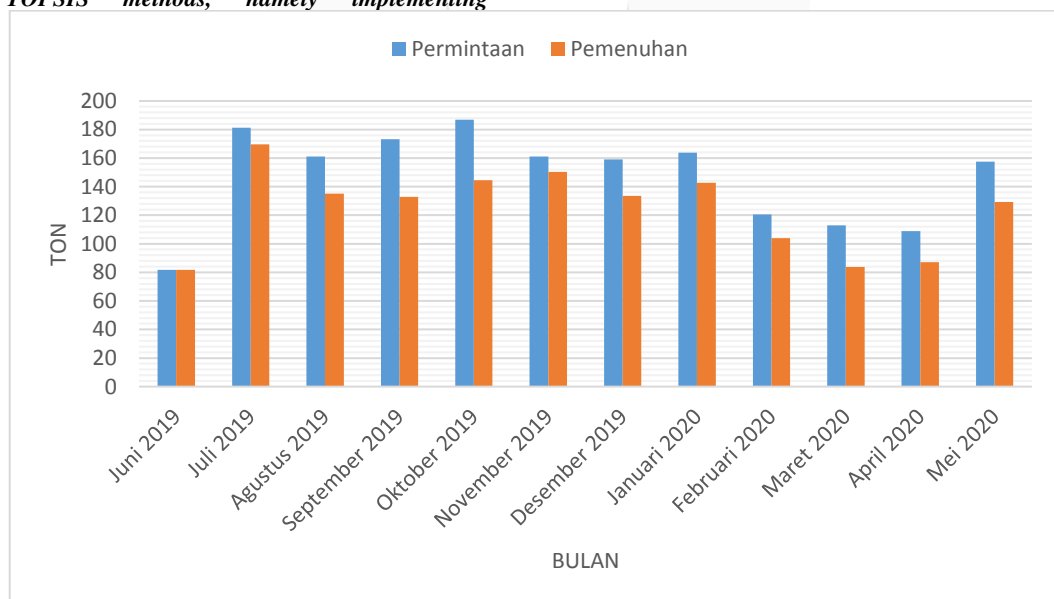
Abstract—*This study designs a risk management system in the CV supply chain. HRS shallots in Brebes Prohibition. The absence of a risk mitigation system makes it difficult for CV. HRS for decision making in choosing the right mitigation solution. This research includes several processes, namely the risk identification process, risk analysis through risk assessment and measurement and risk mitigation. Research for the stage of risk identification on supply chain activities at CV. HRS, mapped using the SCOR (Supply Chain Operation Reference) model, the risk analysis stage is carried out by determining priorities through the assessment of each risk factor using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method, and the risk mitigation stage is carried out using the TOPSIS (Technique for Order) method. Preference by Similarity to Ideal Solution) to obtain the best mitigation solution with an assessment based on the calculation results. There are 5 respondents, 27 risk sub-criteria and 11 alternative solutions. The results of this study are the right shallot supply chain risk mitigation solutions for CV. HRS in the Larangan Brebes area using the AHP and TOPSIS methods, namely implementing*

appropriate agricultural and logistics management with a preference result of 0.873.

Keywords—*risk management, supply chain, SCOR, AHP, TOPSIS.*

I. PENDAHULUAN

Agribisnis adalah penjumlahan total dari seluruh kegiatan yang menyangkut manufaktur dan distribusi dari saran produksi pertanian, kegiatan yang dilakukan usaha tani, serta penyimpanan, pengolahan, dan distribusi dari produk pertanian; serta produk-produk lain yang dihasilkan dari produk pertanian (Davis & Goldberg, 1957). Manajemen rantai pasok produk pertanian berbeda dengan manajemen rantai pasok produk manufaktur, hal ini disebabkan (a) produk pertanian bersifat mudah rusak; (b) proses penanaman, pertumbuhan dan pemanenan tergantung pada kondisi iklim dan musim; dan (c) hasil panen memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi (tidak homogen) sehingga sulit untuk ditangani (Marimin & Maghfiroh, 2010). Berdasarkan (Kementerian Pertanian Badan Litbang Pertanian, 2015) menjelaskan bahwa risiko yang terjadi pada sektor pertanian dimulai dari penanaman hingga pemasaran hasil. Risiko terbesar pada penanaman yaitu saat memasuki pasca panen yang mengakibatkan kerugian petani. Risiko pasca panen termasuk penggunaan alat pemanenan, penyimpanan hingga pengangkutan yang memberikan kontribusi pada risiko kehilangan hasil.



GAMBAR 1.

(Perbandingan antara Permintaan dengan Persediaan)
(Sumber: Data Internal CV. HRS di Larangan Brebes, 2019-2020)

CV. HRS tidak bisa memenuhi permintaan bawang merah tiap bulannya. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya permintaan namun pemenuhan persediaan bawang merah yang dimiliki CV. HRS selalu lebih sedikit dari jumlah permintaan. Permasalahan yang saat ini ada memungkinkan timbulnya risiko lain yang dapat menyebabkan terjadinya masalah baru pada rantai pasok, sesuai dengan pernyataan (Suharjito, dkk, 2010) yang menyatakan bahwa jaringan rantai pasok merupakan satu kesatuan yang mana setiap gangguan yang terjadi pada salah satu pelaku rantai pasok dapat mempengaruhi sistem rantai pasok secara menyeluruh. Oleh karena itu permasalahan yang ada saat ini tidak hanya dapat mengganggu kelancaran aktivitas rantai pasok di CV. HRS namun juga dapat memberikan efek berantai bagi CV. HRS sehingga menimbulkan kerugian jika tidak dilakukan penanganan yang tepat.

Melihat permasalahan tersebut perlu dilakukannya manajemen risiko. Secara umum Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko (Lokobal, dkk, 2014). Menurut Jüttner dalam (Khojasteh, 2018), tujuan dari adanya manajemen risiko rantai pasok adalah untuk mengidentifikasi potensi sumber risiko dan menerapkan tindakan yang tepat untuk menghindari kerentanan pada rantai pasokan. Atas dasar hal tersebut, penelitian ini diajukan dalam bentuk perancangan sistem mitigasi risiko rantai pasok di CV. HRS yang mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan memitigasi potensi risiko pada rantai pasok CV. HRS.

II. KAJIAN TEORI

A. Manajemen Rantai Pasok

Manajemen Rantai Pasok atau *Supply Chain Management* (SCM) adalah suatu konsep atau mekanisme untuk meningkatkan produktivitas total perusahaan dalam rantai suplai melalui optimalisasi waktu, lokasi dan aliran kuantitas bahan (Anwar, 2011). *Supply chain Management* diartikan sebagai rangkaian pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan pemasok, produsen, gudang dan toko secara efektif agar persediaan barang dapat diproduksi dan didistribusi pada jumlah yang tepat, ke lokasi yang tepat, dan pada waktu yang tepat sehingga biaya keseluruhan sistem dapat diminimalisir selagi berusaha memuaskan kebutuhan dan layanan (Simchi-Levi, dkk, 2004). Dalam definisi operasional pengertian

rantai pasok sebelumnya, terdapat tiga aspek yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut (Guritno & Harsasi, 2014): (1) Manajemen Rantai Pasok adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mencapai pengintegrasian yang efisien dari supplier, manufaktur, distributor, retailer, dan customer. Artinya barang diproduksi dalam jumlah yang tepat, pada saat yang tepat, dan pada tempat yang tepat dengan tujuan mencapai biaya dari sistem secara keseluruhan yang minimum dan juga mencapai tingkat pelayanan yang diinginkan, (2) Manajemen Rantai Pasok mempunyai dampak terhadap pengendalian biaya, (3) Manajemen Rantai Pasok mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan perusahaan kepada pelanggan. Manajemen Rantai Pasok melibatkan banyak pihak di dalamnya, baik secara langsung maupun tak langsung dalam usaha untuk memenuhi permintaan konsumen. Di sini rantai pasok tidak hanya melibatkan manufaktur dan supplier, tetapi juga melibatkan banyak pihak, seperti konsumen, retailer, *wholesaler*, produsen maupun transporter produk.

B. Manajemen Risiko

Menurut Coiller dalam (Prabawa & Lukiasuti, 2015) Manajemen Risiko diartikan sebagai perpaduan antara kemungkinan dari suatu peristiwa dengan berbagai konsekuensi yang melekat di dalamnya. Manajemen risiko rantai pasok berfokus terhadap bagaimana menganalisa dan mengelola risiko. Secara umum Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko (Lokobal, dkk, 2014).

Risiko diartikan sebagai ketidakpastiaan yang telah diketahui tingkat probabilitas terjadinya atau ketidakpastiaan yang dapat menyebabkan kerugian atau kehilangan (Djohanputro, 2008). Menurut (Marimin & Maghfiroh, 2010), risiko rantai pasok dapat didefinisikan sebagai kerugian yang dikaji dari sisi kemungkinan terjadinya, sisi kemungkinan penyebabnya, dan sisi akibatnya dalam rantai pasok sebuah perusahaan dan lingkungannya.

C. *Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

Penerapan model SCOR dapat mengidentifikasi indikator kinerja rantai pasok dengan menunjukkan proses rantai

pasok perusahaan, sehingga dapat dijadikan evaluasi dalam meningkatkan kinerja (Susanty, dkk, 2017). Dalam buku (Paul, 2014) terdapat lima komponen dasar Supply Chain Management diantaranya adalah: (1) *Plan* yaitu proses dalam membuat rencana lalu mengimplementasikannya, (2) *Source* adalah proses memesan, mengirimkan, menerima, dan mentransfer bahan baku, subrakitan, barang dan atau jasa untuk memenuhi permintaan, (3) *Make* yaitu proses untuk mentransformasi bahan baku atau komponen menjadi produk jadi yang diinginkan konsumen, (4) *Deliver* merupakan proses untuk memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa, dan (5) *Return* adalah proses memindahkan barang kembali dari konsumen melalui rantai supply untuk menangani cacat/kerusakan produk, pesanan, atau manufaktur atau untuk menjalankan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan penanganan pengembalian yaitu pengembelian produk ke penyuplai atau penerimaan produk dari konsumen (Paul, 2014).

D. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP adalah salah satu metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan yang menggunakan beberapa variabel dengan proses analisis bertingkat (Irawan, dkk, 2017). Menurut (Setiawan, 2009), metode AHP memberikan solusi dalam membantu membuat keputusan, seorang *decision maker* dalam mengambil keputusan berdasarkan multi kriteria yang diterapkan. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada suatu skala preferensi di antara berbagai macam alternatif. Analisis ini ditunjukkan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi ataupun pengalaman (Sasongko, dkk, 2017). Dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan AHP, menurut (Saaty & Vargas, 2001) terdapat beberapa prinsip yang

harus dipahami, antara lain: (1) Penyusunan Hierarki, (2) Penilaian kriteria dan alternatif dengan skala 1-9 dari tabel 1, (3) Menentukan Prioritas dengan dilakukan matriks perbandingan berpasangan, (4) Konsistensi Logis, jika nilai rasio konsisten harus ≤ 0.1 , jika lebih dari 0.1 penilaian masih acak dan perlu diperbaiki.

TABEL 1
(Kepentingan Skala AHP)

| Intensitas Kepentingan | Keterangan |
|------------------------|--|
| 1 | Kedua elemen sama pentingnya |
| 3 | Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya |
| 5 | Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya |
| 7 | Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya |
| 9 | Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya |
| 2,4,6,8 | Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan |

E. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

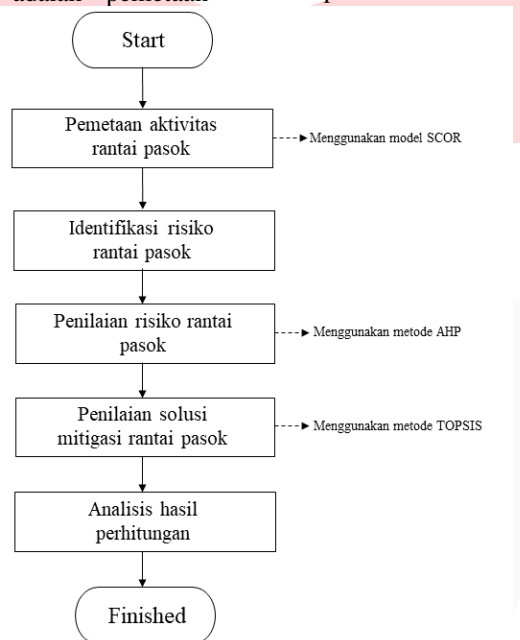
TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan tahun 1981 oleh Yoon dan Hwang (Gunawan, dkk, 2014). TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif yang terpilih yang terbaik yang tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari jarak solusi ideal negatif (Hwang & Yoon, 1981). Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami; komputasi efisien; dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, dkk, 2006). TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan (Gunawan, dkk, 2014). Tahapan dalam metode TOPSIS menurut (Olson, 2004) adalah sebagai

berikut: (1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, (2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, (3) Menentukan matriks solusi ideal positif & negatif, (4) Menentukan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif, (5) Menentukan nilai preferensi setiap alternatif.

III. METODE

Metodologi penelitian adalah sebuah keterkaitan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan menjadi dasar dalam menetapkan langkah-langkah penelitian. Terdapat 5 langkah dalam perancangan mitigasi risiko rantai pasok dalam penelitian ini. Langkah pertama adalah pemetaan

aktivitas dari rantai pasok dengan menggunakan model SCOR yang dimana aktivitas ini dipetakan menjadi plan, source, make, deliver dan return. Berikutnya melakukan identifikasi risiko rantai pasok. Langkah ketiga yaitu melakukan perhitungan risiko rantai pasok dengan menggunakan metode AHP, dengan mencari nilai bobot akhir dan nilai konsistensi tiap kriteria dan sub-kriteria. Setelah diperoleh nilai bobot akhir dilanjutkan ke langkah berikutnya yaitu penilaian solusi mitigasi pada rantai pasok dengan menggunakan metode TOPSIS. Langkah terakhir yaitu melakukan analisis pada hasil perhitungan untuk menentukan alternatif solusi mana yang layak untuk dipilih.



GAMBAR 2 (Metodologi Penelitian)

IV. PEMBAHASAN

A. Identifikasi Risiko Rantai Pasok

Identifikasi risiko rantai pasok dan sumber penyebab risiko rantai pasok diperoleh dengan cara observasi lapangan, wawancara/ interview terhadap pihak yang berkaitan dalam aktivitas rantai pasok. Identifikasi proses bisnis/ aktivitas rantai

pasok dilakukan untuk menentukan apa saja faktor risiko yang berpengaruh terhadap setiap anggota rantai pasok, dalam melakukan identifikasi, setiap proses dikelompokkan dengan model SCOR yaitu plan, source, make dan deliver untuk mengetahui risiko dari masing-masing prosesnya. Data hasil identifikasi risiko dijabarkan pada Tabel 2.

TABEL 2 (Data Hasil Identifikasi Penyebab Risiko Pada UMKM)

| Kriteria | Kode | Penyebab Risiko | Kode |
|----------|------|--|------|
| Plan | P | Kesalahan dalam perhitungan <i>forecast demand</i> | P1 |
| | | Permintaan yang fluktuatif | P2 |

| Kriteria | Kode | Penyebab Risiko | Kode |
|----------------|------|--|------|
| | | Keterlambatan informasi dari retailer atau konsumen | P3 |
| | | Data stok tidak selalu di <i>update</i> | P4 |
| | | Kesalahan perhitungan stok | P5 |
| <i>Source</i> | S | Kurang ketelitian dalam membuat pesanan | S1 |
| | | Pengiriman diluar masa panen | S2 |
| | | Ketidakterediaannya komoditas berdasar kuantitas | S3 |
| | | Kesalahan jumlah pemesanan yang diterima supplier | S4 |
| | | Kesulitan dalam mendapat bahan baku dari komoditas | S5 |
| | | Terganggunya pasokan dikarenakan cuaca yang tidak menentu | S6 |
| <i>Make</i> | M | Perubahan cuaca dan iklim yang tidak menentu | M1 |
| | | Waktu panen mengalami keterlambatan | M2 |
| | | Tingginya serangan hama | M3 |
| | | Bawang merah tercecceer saat panen | M4 |
| | | Produktivitas lahan menurun | M5 |
| | | Penanganan pasca panen yang kurang tepat | M6 |
| | | Kesalahan dalam penimbangan | M7 |
| | | Penanganan dalam penyimpanan yang kurang tepat | M8 |
| <i>Deliver</i> | D | Kesalahan informasi penjadwalan pengiriman bawang merah | D1 |
| | | Kesalahan pendataan pengiriman bawang merah | D2 |
| | | Bawang merah yang diterima retailer atau customer tidak sesuai spesifikasi | D3 |
| | | Bawang merah mengalami kerusakan saat proses pengiriman | D4 |
| | | Kurangnya kapasitas alat transportasi untuk pengiriman bawang merah | D5 |
| | | Kurangnya pekerja buruh angkut untuk memindahkan bawang merah dari gudang ke alat transportasi | D6 |
| | | Permintaan diluar kapasitas produksi | D7 |
| | | Terjadinya kecelakaan transportasi | D8 |

B. Penilaian Risiko Menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Untuk dapat dilakukan pembobotan menggunakan AHP, penyebab risiko yang sudah ada dirubah dalam bentuk Hierarki AHP yang disusun ke dalam tiga level hierarki, yang dapat dilihat pada gambar

IV.3, pada level satu merupakan tujuan, yang menjadi tujuan yaitu untuk mengidentifikasi prioritas penyebab risiko, level dua merupakan kriteria, yang menjadi kriteria adalah proses bisnis yaitu *plan*, *source*, *make*, dan *deliver*.



GAMBAR 3 (Hierarki AHP)

Tahap berikutnya setelah menyusun hierarki AHP adalah melakukan penilaian setiap tingkat risiko dari setiap kriteria dan sub-kriteria yang telah terpilih, sehingga setiap kriteria tersebut mendapatkan bobotnya masing-masing, penilaian dilakukan dengan menggunakan bantuan kuisioner. Hasil penilaian responden terhadap tiap kriteria yang berjumlah 4 kriteria dan sub-kriteria yang berjumlah 27 sub-kriteria,

responden yang mengisi berjumlah 5 orang *expert judgement* pada CV. HRS yang berposisi sebagai pengambil keputusan dimana mereka terlibat langsung terhadap jalannya rantai pasok di CV. HRS. Pengolahan data dari hasil tersebut dilanjutkan dengan membuat *Geomean* dari matriks perbandingan kriteria untuk selanjutnya bisa digunakan untuk metode AHP, bisa dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3 (Geomean Pada Pembobotan Kuisioner Untuk Kriteria)

| Kriteria | Plan | Source | Make | Deliver |
|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Plan | 1.00 | 0.33 | 4.83 | 5.16 |
| Source | 2.99 | 1.00 | 5.16 | 5.35 |
| Make | 0.21 | 0.19 | 1.00 | 2.37 |
| Deliver | 0.19 | 0.19 | 0.42 | 1.00 |
| Total | 4.39 | 1.71 | 11.42 | 13.88 |

Setelah mendapatkan hasil penilaian yang dilakukan ke 5 responden ahli berdasarkan tingkat kepentingan setiap kriteria dan sub-kriteria, maka dilakukan

matriks normalisasi yaitu dengan cara nilai kriteria yang ada dibagi dengan total nilai pada setiap kriteria. Pada Tabel 4 merupakan matriks normalisasi pada kriteria.

TABEL 4
(Matriks Normalisasi Pada Kriteria)

| Kriteria | Plan | Source | Make | Deliver | Jumlah |
|----------|------|--------|------|---------|--------|
| Plan | 0.23 | 0.19 | 0.42 | 0.37 | 1.22 |
| Source | 0.68 | 0.58 | 0.45 | 0.39 | 2.10 |
| Make | 0.05 | 0.11 | 0.09 | 0.17 | 0.42 |
| Deliver | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.07 | 0.26 |
| Total | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 4.00 |

Setelah didapatkan matriks normalisasi perbandingan berpasangan selanjutnya dilakukan pencarian *priority vector* yang didapatkan dari hasil pembagian dari jumlah normalisasi setiap kriteria dengan jumlah kriteria yang ada, pada penelitian ini yaitu 4 buah kriteria. Pencarian *priority vector* dilakukan untuk mengetahui bobot kepentingan setiap kriteria pada metode AHP. Setelah didapatkan *priority vector* setiap kriteria, selanjutnya matriks kriteria yang belum dinormalisasikan yang dikalikan secara matriks dengan *priority vector*, hal ini

dilakukan untuk membantu pencarian *eigen value* (λ) setiap kriteria. Setelah mendapatkan perkalian matriks *priority vector* selanjutnya dilakukan pencarian *eigen value* (λ) setiap kriteria dengan cara matriks *priority vector* setiap kriteria dibagi dengan *priority vector* setiap kriteria. Pencarian *eigen value* (λ) ini dilakukan untuk mengetahui nilai *eigen maks* (λ maks) yang akan membantu dalam pengujian konsistensi. Pada tabel 5 dapat dilihat nilai *priority vector*, matriks *priority vector* dan *eigen value* (λ) setiap kriteria.

TABEL 5
(Priority Vector, Matriks Priority Vector dan Eigen Value (λ) Pada Kriteria)

| Kriteria | Priority Vector | Matriks Priority Vector | Eigen Value (λ) |
|----------|-----------------|-------------------------|---------------------------|
| Plan | 0.30 | 1.32 | 4.35 |
| Source | 0.53 | 2.33 | 4.43 |
| Make | 0.10 | 0.42 | 4.06 |
| Deliver | 0.07 | 0.27 | 4.07 |

Setelah memperoleh hasil data matriks perbandingan berpasangan dan *priority vector* selanjutnya dilakukan uji konsistensi. Uji konsistensi ini dilakukan untuk mengetahui dalam hubungan antara kriteria tidak ditemukan kesalahan dan untuk mendapatkan keputusan yang rasional. Pengukuran konsistensi jika didapatkan data tersebut konsisten yaitu ≤ 0.10 maka data dapat dipergunakan untuk menentukan bobot prioritas yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan (*decision making*).

TABEL 6
(Hasil Uji Konsistensi Pada Kriteria)

| | |
|------------------------------|-------|
| Eigen Maks (λ maks) | 4.23 |
| CI | 0.076 |
| RI | 0.90 |
| CR | 0.084 |

Pada Tabel 6 bisa dilihat hasil dari *Eigen maks*, *Consistency Index* (CI), *Random Index* (RI) dan *Consistency Ratio* (CR) yang telah didapatkan yaitu dengan nilai CR 0.084, yang dinyatakan konsisten. Pada Tabel IV.11

dapat dilihat bobot setiap kriteria beserta rangkingnya. Secara berurutan kriteria yang menduduki ranking 1 adalah *source* dengan nilai *priority vector* adalah 0.53, untuk ranking 2 adalah *plan* dengan nilai *priority vector* adalah 0.30, berikutnya untuk ranking 3 adalah *make* dengan nilai *priority vector* adalah 0.10, terakhir yang mendapat ranking 4 adalah *deliver* dengan nilai *priority vector* adalah 0.07.

| | | |
|----------------|------|---|
| <i>Source</i> | 0.53 | 1 |
| <i>Plan</i> | 0.30 | 2 |
| <i>Make</i> | 0.10 | 3 |
| <i>Deliver</i> | 0.07 | 4 |

Tabel 7 menunjukkan bobot untuk setiap sub-kriteria dan juga bobot akhir (*final weight*) yang dimana nilai bobot akhir (*final weight*) akan digunakan untuk perankingan setiap sub-kriteria.

TABEL 7
(Ranking Hasil Pembobotan Setiap Kriteria)

| Kriteria | Priority Vector | Ranking |
|----------|-----------------|---------|
|----------|-----------------|---------|

TABEL 8
(Bobot Akhir dan Perankingan Setiap Sub-Kriteria)

| Kriteria | Priority Vector | Sub-Kriteria | Priority Vector | Final Weight | Final Rank |
|----------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|------------|
| Source | 0.525 | S6 | 0.391 | 0.206 | 1 |
| Source | 0.525 | S3 | 0.229 | 0.120 | 2 |
| Plan | 0.304 | P5 | 0.356 | 0.108 | 3 |
| Plan | 0.304 | P2 | 0.318 | 0.097 | 4 |
| Source | 0.525 | S5 | 0.130 | 0.068 | 5 |
| Source | 0.525 | S4 | 0.113 | 0.059 | 6 |
| Source | 0.525 | S1 | 0.096 | 0.051 | 7 |
| Plan | 0.304 | P3 | 0.144 | 0.044 | 8 |
| Plan | 0.304 | P4 | 0.143 | 0.044 | 9 |
| Make | 0.105 | M5 | 0.237 | 0.025 | 10 |
| Source | 0.525 | S2 | 0.041 | 0.021 | 11 |
| Make | 0.105 | M1 | 0.200 | 0.021 | 12 |
| Make | 0.105 | M3 | 0.185 | 0.019 | 13 |
| Deliver | 0.066 | D4 | 0.284 | 0.019 | 14 |
| Deliver | 0.066 | D3 | 0.194 | 0.013 | 15 |
| Make | 0.105 | M6 | 0.119 | 0.012 | 16 |
| Plan | 0.304 | P1 | 0.039 | 0.012 | 17 |
| Deliver | 0.066 | D7 | 0.179 | 0.012 | 18 |
| Make | 0.105 | M2 | 0.111 | 0.012 | 19 |
| Deliver | 0.066 | D8 | 0.102 | 0.007 | 20 |
| Make | 0.105 | M8 | 0.059 | 0.006 | 21 |
| Make | 0.105 | M4 | 0.056 | 0.006 | 22 |
| Deliver | 0.066 | D1 | 0.089 | 0.006 | 23 |
| Deliver | 0.066 | D2 | 0.076 | 0.005 | 24 |
| Make | 0.105 | M7 | 0.033 | 0.003 | 25 |
| Deliver | 0.066 | D5 | 0.047 | 0.003 | 26 |
| Deliver | 0.066 | D6 | 0.030 | 0.002 | 27 |

4.3 Mitigasi Risiko Menggunakan TOPSIS

Setelah melakukan identifikasi dan penentuan prioritas risiko pada rantai pasok, berikutnya adalah melakukan penilaian solusi mitigasi dengan metode TOPSIS. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif yang terpilih yang terbaik yang tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari jarak solusi ideal negatif (Hwang, 1981). TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif

suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan (Gunawan dkk., 2014). Berikut pada Tabel 9 dapat dilihat alternatif solusi mitigasi risiko rantai pasok yang diperoleh dari hasil wawancara kepada responden ahli. Alternatif solusi ini nantinya akan dilakukan penilaian dengan membuat kuisioner.

TABEL 9
(Alternatif Solusi Mitigasi)

| Alternatif Solusi Mitigasi | Kode |
|--|------|
| Menjalin kemitraan dengan customer dan pemasok | A1 |
| Menjaga pasokan dan harga agar tetap stabil | A2 |
| Menjalin komunikasi yang baik dengan customer dan pemasok | A3 |
| Mencari pemasok bawang merah yang dapat memenuhi dari segi kualitas dan kuantitas | A4 |
| Menerapkan manajemen pertanian, dan logistik yang tepat | A5 |
| Membuat kontrak/perjanjian dengan supplier mengenai kualitas dan pengontrolan persediaan | A6 |
| Melakukan evaluasi kinerja pemasok | A7 |
| Mencari pemasok yang berpotensi | A8 |
| Membuat SOP budidaya dan pascapanen dari setiap prosesnya | A9 |
| Membuat SOP untuk pemesanan dan pengiriman | A10 |
| Melakukan perencanaan pasokan dengan baik dan benar | A11 |

Hasil penilaian responden terhadap setiap solusi mitigasi berdasarkan kriteria yang berjumlah 27 sub-kriteria, responden yang mengisi berjumlah 5 *Expert Judgement* pada CV. HRS dimana sosok tersebut yang terlibat langsung dalam menangani rantai

pasok CV. HRS. Pengolahan data dari hasil tersebut dilanjutkan dengan membuat geomean dari matriks perbandingan kriteria untuk selanjutnya bisa digunakan untuk metode TOPSIS, dapat dilihat pada Tabel 10 memperlihatkan rekap penilaian responden.

TABEL 10
(Rekap Penilaian Responden Terhadap Solusi Mitigasi)

| Alternatif/Kriteria | P1 | P2 | P3 | ... | ... | D6 | D7 | D8 |
|---------------------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| A1 | 1.000 | 1.000 | 4.782 | ... | ... | 1.000 | 3.565 | 1.320 |
| A2 | 1.741 | 5.000 | 2.000 | ... | ... | 1.000 | 2.352 | 1.000 |
| A3 | 1.516 | 4.782 | 5.000 | ... | ... | 1.000 | 3.000 | 1.000 |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A9 | 1.320 | 1.516 | 1.000 | ... | ... | 1.000 | 1.516 | 1.000 |
| A10 | 1.516 | 1.320 | 1.149 | ... | ... | 4.573 | 3.776 | 5.000 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| A11 | 4.573 | 5.000 | 3.949 | ... | ... | 1.320 | 3.366 | 1.000 |
|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|

Berikutnya, dilakukan perhitungan matriks keputusan yang ternormalisasi. Untuk hasil

ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 11 yang merupakan matriks normalisasi perbandingan penilaian solusi mitigasi

TABEL 11
(Hasil Matriks Normalisasi Perbandingan Penilaian Solusi Mitigasi)

| Alternatif/Kriteria | P1 | P2 | P3 | ... | ... | D6 | D7 | D8 |
|---------------------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| A1 | 0.165 | 0.091 | 0.532 | ... | ... | 0.178 | 0.376 | 0.213 |
| A2 | 0.287 | 0.457 | 0.222 | ... | ... | 0.178 | 0.248 | 0.161 |
| A3 | 0.249 | 0.437 | 0.556 | ... | ... | 0.178 | 0.316 | 0.161 |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A9 | 0.217 | 0.138 | 0.111 | ... | ... | 0.178 | 0.160 | 0.161 |
| A10 | 0.249 | 0.121 | 0.128 | ... | ... | 0.813 | 0.398 | 0.806 |
| A11 | 0.753 | 0.457 | 0.439 | ... | ... | 0.235 | 0.355 | 0.161 |

Langkah berikutnya setelah diperoleh matriks ternormalisasi perbandingan berpasangan dari penilaian solusi mitigasi yaitu dilakukannya perhitungan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot. Hal yang dibutuhkan dalam perhitungan ini

adalah nilai solusi mitigasi yang sudah ternormalisasi dan bobot akhir dari sub-kriteria (w) yang diperoleh pada proses AHP. Dapat dilihat pada Tabel 12 adalah hasil perhitungan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

TABEL 12
(Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot)

| Alternatif/Kriteria | P1 | P2 | P3 | ... | ... | D6 | D7 | D8 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|--------------|--------------|--------------|
| Bobot | 0.012 | 0.097 | 0.044 | ... | ... | 0.002 | 0.012 | 0.007 |
| A1 | 0.002 | 0.009 | 0.023 | ... | ... | 0.000 | 0.004 | 0.001 |
| A2 | 0.003 | 0.044 | 0.010 | ... | ... | 0.000 | 0.003 | 0.001 |
| A3 | 0.003 | 0.042 | 0.024 | ... | ... | 0.000 | 0.004 | 0.001 |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A9 | 0.003 | 0.013 | 0.005 | ... | ... | 0.000 | 0.002 | 0.001 |
| A10 | 0.003 | 0.012 | 0.006 | ... | ... | 0.002 | 0.005 | 0.005 |
| A11 | 0.009 | 0.044 | 0.019 | ... | ... | 0.000 | 0.004 | 0.001 |

Setelah diperoleh nilai matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, selanjutnya dilakukan penentuan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif didapatkan dari pencarian nilai maksimal dan minimal dari hasil matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot pada setiap sub-

kriterianya. Pada langkah ini yaitu mencari nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif setiap sub-kriteria bertujuan untuk dijadikan komponen dalam menentukan jarak antar nilai alternatif. Dapat dilihat pada Tabel 13 yaitu hasil matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

TABEL 13
(Hasil Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif)

| | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| A+ | Y1+ | Y2+ | Y3+ | ... | ... | Y25+ | Y26+ | Y27+ |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| | 0.002 | 0.009 | 0.005 | ... | ... | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| A- | Y1- | Y2- | Y3- | ... | ... | Y25- | Y26- | Y27- |
| | 0.009 | 0.044 | 0.024 | ... | ... | 0.002 | 0.005 | 0.005 |

Selanjutnya pada langkah ini dilakukan penentuan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Dapat dilihat pada Tabel 14 yaitu hasil dari penentuan jarak antar nilai

setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Hasil dari perhitungan ini yang nantinya akan menjadi komponen pendukung untuk penentuan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TABEL 14.
(Hasil Jarak Alternatif Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif)

| Alternatif | D_i^+ | D_i^- |
|------------|---------|---------|
| A1 | 0.052 | 0.079 |
| A2 | 0.081 | 0.048 |
| A3 | 0.084 | 0.054 |
| A4 | 0.084 | 0.063 |
| A5 | 0.015 | 0.105 |
| A6 | 0.072 | 0.078 |
| A7 | 0.066 | 0.073 |
| A8 | 0.079 | 0.060 |
| A9 | 0.022 | 0.098 |
| A10 | 0.034 | 0.099 |
| A11 | 0.085 | 0.055 |

Setelah diperoleh hasil penentuan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Perankingan dilakukan dengan melihat nilai preferensi terbesar ke terkecil. Pada Tabel 15 merupakan hasil nilai preferensi setiap alternatif dan ranking dari setiap solusi mitigasi.

TABEL 15
(Nilai Preferensi dan Rangka Tiap Alternatif)

| Alternatif | C_i | Rank |
|------------|-------|------|
| A5 | 0.873 | 1 |
| A9 | 0.819 | 2 |
| A10 | 0.746 | 3 |
| A1 | 0.601 | 4 |
| A7 | 0.525 | 5 |
| A6 | 0.519 | 6 |
| A8 | 0.434 | 7 |
| A4 | 0.429 | 8 |
| A11 | 0.391 | 9 |
| A3 | 0.391 | 10 |
| A2 | 0.371 | 11 |

V. KESIMPULAN

Melalui penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

A. Berdasarkan hasil identifikasi risiko rantai pasok bawang merah pada CV. HRS di Larangan, Brebes melalui model SCOR untuk proses *plan, source, make* dan *deliver* diperoleh 27 penyebab terjadinya risiko. Selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan menghitung nilai perbandingan berpasangan dengan menggunakan AHP untuk diperoleh nilai prioritas risiko dari hasil pembobotan dari perbandingan kriteria dan subkriteria yang nantinya akan menjadi input dalam metode TOPSIS. Dari hasil yang didapatkan maka akan dilakukan evaluasi risiko untuk menentukan peringkat dari tiap risiko, peringkat risiko yang terbesar atau yang mendapatkan urutan pertama yaitu penyebab risiko yang paling mempengaruhi *supply chain* pada UMKM diantaranya yaitu terganggunya pasokan dikarenakan cuaca yang tidak menentu, ketidakterseediaannya komoditas berdasar kuantitas, kesalahan perhitungan stok, permintaan yang fluktuatif, kesulitan dalam mendapat bahan baku dari komoditas.

B. Berdasarkan perolehan hasil penilaian risiko dan identifikasi solusi mitigasi yang telah dilakukan, diketahui terdapat 11 solusi mitigasi usulan dalam menangani risiko yang ada. Dari hasil perhitungan pada masing-masing solusi mitigasi usulan dengan menggunakan metode TOPSIS diperoleh usulan dari solusi alternatif yang terpilih. Adapun solusi alternatif yang terpilih yaitu menerapkan manajemen pertanian dan logistik yang tepat untuk risiko terganggunya pasokan dikarenakan cuaca yang tidak menentu.

REFERENSI

- Davis, J. H., & Goldberg, R. A. (1957). *A Concept of Agribusiness*. Boston: Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957.
- Marimin, & Maghfiroh, N. (2010). *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*.
- Suharjito, Marimin, Machfud, Haryanto, B., & Sukardi. (2010). *Identifikasi Evaluasi Risiko Manajemen Rantai Pasok Komoditas Jagung dengan Pendekatan Logika Fuzzy*. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*.
- Lokobal, A., D. J. Sumajouw, M., & Sompie, B. F. (2014). *Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksanaan Kontruksi Di Povinsi Papua (Study Kasus Di Kabupaten Sarmi)*. *Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol 4 No.2*.
- Khojasteh, Y. (2018). *Supply Chain Risk Management: Advanced Tools, Models, and Developments*. *Supply Chain Risk Management*.
- Anwar, S. (2011). *Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain Management) : Konsep dan Hakikat*. *Dinamika Informatika*.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2004). *Managing The Supply Chain: Definitive Guide*. Tata McGraw-Hill Education.
- Guritno, A. D., & Harsasi, M. (2014). *Manajemen Rantai Pasokan*. Dalam *Pengantar Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management)* (hal. 1-35). Jakarta.
- Prabawa, D. W., & Lukiastuti, F. (2015). *Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan, Manajemen Risiko dan Manajemen Modal Kerja Terhadap Return Saham*. *Jurnal Manajemen Indonesia*.
- Djohanputro, B. (2008). *Manajemen Risiko Korporat*. PPM.
- Susanty, A., Santoso, H., & Tania, F. (2017). *Penilaian Implementasi Green Supply Chain Management di UKM Batik Pekalongan Dengan Pendekatan GreenSCOR*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 56-64.
- Paul, J. (2014). *Panduan Penerapan Transformasi Rantai Suplai dengan Model SCOR*. Jakarta Pusat: PT Pustaka Binama Pressindo.
- Irawan, J., Santoso, I., & Mustaniroh. (2017). *Model Analisis dan Strategi Mitigasi Risiko Produksi Keripik Tempe*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 88-96.

- Setiawan, A. (2009). Implementasi Aplikasi decision Support System dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Penentuan Jenis Supplier. *Jurnal Gaung Informatika* 2, 93-104.
- Sasongko, A., Astuti, & Maharani. (2017). Pemilihan Karyawan Baru dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 1-6.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). *How To Make a Decision In Models, Methodes, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Spinger, Boston, MA, 1-25.
- Gunawan, G., Halim, F., & Ng, W. (2014). Penerapan Metode TOPSIS dan AHP pada Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Anggota Baru, Studi Kasus: Ikatan Mahasiswa Sistem Informasi STMIK Mikroskil.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making*. New York: Springer-Verlag.
- Kusumadewi, Hartati, A, H., & R, W. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Olson, D. (2004). Comparison of weight in TOPSIS models. *Mathematical and Computer Modelling*, 721-727.