



## Perancangan dan Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Industri Amplang (Studi Kasus: UD. Taufik Jaya Makmur, Samarinda)

Muhammad Rahmat Subhan<sup>1)</sup>, Anggriani Profita<sup>2)</sup>, dan Dharma Widada<sup>3)</sup>

<sup>1,2) 3)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Email: [rahmat81subhan@gmail.com](mailto:rahmat81subhan@gmail.com)<sup>1)</sup>, [profita@ft.unmul.ac.id](mailto:profita@ft.unmul.ac.id)<sup>2)</sup>, [widada.dharma@gmail.com](mailto:widada.dharma@gmail.com)<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

UD. Taufik Jaya Makmur merupakan IKM amplang yang telah berdiri sejak tahun 1992 dan belum pernah melakukan pengukuran kinerja rantai pasok, sehingga perusahaan sulit mengevaluasi kinerja rantai pasoknya. Berdasarkan masalah tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk merancang KPI, mengukur kinerja rantai pasok, mengetahui KPI yang perlu untuk diperbaiki. Perancangan KPI dilakukan dengan model SCOR dengan hasil 27 rancangan KPI. Pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan berdasarkan KPI yang diukur selama 3 bulan dengan 5 kali produksi menggunakan metode AHP, OMAX dan TLS. Hasil dari penelitian ini adalah nilai total indeks sebesar 4,72 yang artinya kinerja rantai pasok keseluruhan belum tercapai dan perlu diperbaiki. Kemudian terdapat 23 KPI kategori kuning, 3 KPI kategori hijau dan 1 KPI kategori merah. Setelah dianalisis, terdapat dua faktor penyebab mayoritas performansi KPI bernilai rendah. Faktor pertama adalah mengikutsertakan KPI dengan score terburuk pada perhitungan rata-rata performansi dan faktor kedua adalah nilai performansi antar level memiliki nilai yang berdekatan dikarenakan data yang kurang bervariasi. Berdasarkan faktor tersebut peneliti menggunakan acuan ukuran pemusatan dengan nilai *mean* performansi keseluruhan KPI sebesar 5 sebagai standar untuk mengetahui KPI yang perlu untuk diperbaiki. Berdasarkan acuan tersebut terdapat 19 KPI yang perlu untuk diperbaiki.

Kata kunci : Pengukuran Kinerja Rantai Pasok, KPI, SCOR, AHP, OMAX dan TLS.

### ABSTRACT

*UD. Taufik Jaya Makmur is an amplang IKM that had been established since 1992 and had never taken supply chain measurements, so it was difficult for the company to develop its supply chain performance. Based on these problems, this study aims to design KPIs, measure supply chains, identify KPIs that need to be improved. The KPI design was carried out using the SCOR model with the results of 27 KPIs designs. Supply chain measurement was based on KPI which was measured for 3 months with 5 times of production using AHP, OMAX and TLS methods. The results of this study were the total index value of 4.72, which means that the entire supply chain had not been achieved and needs to be improved. Then there were 23 KPIs in the yellow category, 3 KPIs in the green category and 1 KPI in the red category. After being analyzed, there were two main factors causing the low feasible KPI performance. The first factor was to include the KPI with the worst score in the calculation of the average performance and the second factor was that the performance values between levels have close values because the data was less varied. Based on these factors, the researcher used a reference measure of concentration with a mean total KPI performance value of 5 as a standard to find out which KPIs needed to be improved. Based on these references, there were 19 KPIs that need to be improved*

*Keyword : Supply Chain Performance Measurement, KPI, SCOR, AHP, OMAX dan TLS.*

### 1. PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memiliki peran yang strategis untuk mewujudkan ekonomi yang lebih baik lagi. Sektor industri ini diharapkan

mampu bersaing dengan ketatnya persaingan di dunia usaha, sebab itu membutuhkan pengukuran kinerja rantai pasok pada IKM guna perbaikan berkelanjutan dan peningkatan rantai pasok [1].

Namun dalam kenyataannya hanya sedikit perusahaan-perusahaan berskala kecil dan menengah yang melakukan pengukuran kinerja, sebab itu daya saing termasuk rendah di tingkat pasar domestik maupun internasional [2].

Sektor industri kecil mengalami penambahan sebanyak 3,52 juta unit usaha di tahun 2014 menjadi 4,49 juta unit usaha di tahun 2017 dalam artian terdapat pertumbuhan hingga 970 ribu industri kecil selama empat tahun tersebut [3]. Secara khusus, dari hasil survei yang telah dilakukan BPS Provinsi Kalimantan Timur di tahun 2019, jumlah industri kecil di Provinsi Kalimantan Timur tercatat sebanyak 32.042 usaha. Kota Samarinda yang merupakan ibu kota provinsi dengan jumlah penduduk terbesar, memiliki jumlah industri kecil terbanyak dengan persentase 27,70% dari seluruh industri kecil di Provinsi Kalimantan Timur dengan total sebanyak 8877 usaha di Kota Samarinda [4].

Kota Samarinda merupakan Ibukota Kalimantan Timur yang terkenal dengan IKM amplang yang dimiliki, dikarenakan amplang adalah salah satu oleh-oleh khas dari Samarinda. Salah satu usaha amplang di Samarinda adalah UD. Taufik Jaya Makmur yang terletak di Jalan Kapas, Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Samarinda Ilir, Samarinda. Usaha ini telah berdiri sejak tahun 1992 dan memiliki dua cabang di Samarinda dan dua cabang lainnya di kota Balikpapan. Selama menjalankan usahanya, UD. Taufik Jaya Makmur telah membentuk sebuah rantai pasok yang berawal dari supplier hingga konsumen. Akan tetapi, selama ini UD. Taufik Jaya Makmur belum pernah melakukan pengukuran kinerja selama 29 tahun perusahaan berdiri. Oleh karena itu, UD. Taufik Jaya Makmur belum mengetahui nilai kinerja rantai pasok dari perusahaan sehingga perusahaan sulit untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja rantai pasok. Terlebih lagi perusahaan harus mengirimkan produk ke 4 cabang dan terdapat 2 cabang yang berada di luar kota serta perusahaan harus melakukan pembelian bahan baku untuk bisa melakukan 2-3 produksi tiap bulannya agar bisa memenuhi permintaan dari konsumen.

Berdasarkan kondisi ini, perusahaan harus sangat memperhatikan kinerja rantai pasok agar dapat mempertahankan kualitas produk dan meningkatkan daya saing perusahaan.

Berdasarkan Permasalahan yang telah dijelaskan, maka penulis melakukan penelitian pengukuran kinerja rantai pasok dengan menggunakan kerangka model *Supply chain Operations Reference (SCOR)*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Objective Matrix (OMAX)* dan metode *Traffic Light System (TLS)*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model*

*Supply chain Operation Reference* atau disebut SCOR merupakan salah satu model yang digunakan dalam pengukuran kinerja rantai pasok SCOR adalah suatu cara yang digunakan perusahaan maupun organisasi untuk mengkomunikasikan sebuah kerangka dengan penjelasan detail terkait rantai pasok, mengartikan dan juga menggolongkan proses-proses yang membangun metrik-metrik atau indikator dari pengukuran yang dibutuhkan dalam pengukuran kinerja *supply chain* dengan itu dihasilkan pengukuran yang saling terhubung antara pemasok, internal perusahaan, dan juga pengguna (konsumen) [5].

Terdapat tiga hierarki proses yang ada dalam SCOR yang menggambarkan bahwa SCOR melakukan dekomposisi proses dari yang umum ke yang khusus, penjelasan mengenai tiga level tersebut adalah sebagai berikut [6].

1. Level 1 adalah level tertinggi yang mendefinisikan secara umum lima proses yang sudah dijelaskan yaitu *plan, source, make, deliver, dan return*.
2. Level 2 juga disebut sebagai konfigurasi level (*configuration level*) tempat rantai pasok dapat dikonfigurasi sekitar 30 proses inti. Perusahaan dapat membentuk konfigurasi dengan kondisi sekarang (*as is*) maupun kondisi yang dituju atau diinginkan (*to be*).
3. Level 3 juga disebut process element level, yaitu diartikan sebagai definisi elemen proses, masukan (*input*), keluaran (*output*), metrik dari tiap elemen proses, dan juga referensi (*benchmarking dan best practice*).

## 2.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Prinsip dari model AHP adalah menguraikan masalah *multifactor* (multi kriteria) yang kompleks dalam suatu hierarki. Saaty mengartikan hierarki sebagai suatu model dari suatu permasalahan yang kompleks dalam struktur *multilevel*, pada *level* pertama ada tujuan yang didalamnya terdapat *level* faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga *level* akhir dari suatu alternatif [7].

Langkah-langkah mengambil keputusan menggunakan metode AHP dapat dijelaskan sebagai berikut [8].

1. Penentuan masalah dan solusi yang ingin dicapai,
2. Pembuatan struktur hierarki yang dimulai dengan tujuan umum dari studi kasus, kriteria yang dibutuhkan, dan alternatif yang nantinya akan dipilih melalui pemeringkatan,
3. Pembentukan matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang menggambarkan pengaruh dari suatu elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria. Pendapat ahli atau *expert judgement* dibutuhkan dalam melakukan perbandingan pembuat keputusan dengan melakukan penilaian tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen yang lainnya,
4. Normalisasi matriks dengan langkah melakukan pembagian nilai dari setiap elemen yang ada di matriks yang berpasangan dengan nilai total dari tiap kolom,
5. Perhitungan nilai *eigen vector* dan pengujian konsistensi, jika suatu data tidak konsistensi maka perlu dilakukan ulang dalam pengambilan data. Nilai *eigen vector* adalah nilai *eigen vector* maksimum yang dihasilkan dengan bantuan *software matlab, excel*, ataupun dilakukan secara manual,
6. Pengulangan langkah tiga, empat, dan lima untuk setiap tingkat hierarki,
7. Perhitungan *eigen vector* dari tiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* adalah bobot dari tiap elemen. Pada tahap ini dilakukan untuk melakukan sintesis pilihan untuk menentukan prioritas elemen-elemen dari tingkat hierarki yang paling rendah hingga tercapainya tujuan, dan
8. Pengujian konsistensi tiap hierarki. Jika suatu nilai konsistensi lebih dari 10% atau tidak

terpenuhinya standar  $CR < 0,1$ , maka penilaian data perlu diperbaiki atau diulang Kembali

## 2.3 Objective Matrix (OMAX)

OMAX merupakan penggabungan tiap kriteria produktivitas dalam bentuk yang terstruktur dan terhubung satu sama lain. OMAX berfungsi untuk mensinkronkan antara skala nilai dari tiap indikator KPI dan perhitungan nilai interval antara level tertinggi, level tengah, dan level dasar atau terendah, yaitu level 0-10. Adapun kelebihan dari model OMAX dalam mengukur produktivitas dijabarkan sebagai berikut.

1. OMAX termasuk sederhana dan mudah dalam dipahami,
2. OMAX mudah dikerjakan tanpa memerlukan keahlian tertentu,
3. Data dalam penggunaan model OMAX mudah didapatkan, dan
4. OMAX lebih fleksibel, tergantung dari suatu permasalahan yang diteliti[5].

Langkah-langkah untuk menyusun model OMAX adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kriteria-kriteria utama dan model pengukuran yang cocok untuk kriteria tersebut.
2. Tingkat kinerja sebelum penelitian yang dilakukan diatur pada *level* 3 dan *level* 10 adalah target yang diinginkan perusahaan untuk mencapai.
3. Tujuan kinerja masing-masing kriteria ditentukan berdasarkan target perusahaan.
4. Dengan menggunakan skala linier, tingkat prestasi akan ditentukan dan diisi antara *level* 3 dan *level* 10. Adapun perhitungan skala linear dapat ditunjukkan pada rumus berikut.

$$\Delta X_{L-H} = \frac{Y_H - Y_L}{X_H - X_L} \quad (1)$$

Keterangan:  $\Delta X_{L-H}$  = interval antara level high dengan low

$Y_H$  = angka pada level high

$Y_L$  = angka pada level low

$XX$  = level high

$XL$  = level low

5. Pembobotan dilakukan untuk setiap penampilan parameter dengan jumlah keseluruhan adalah 1.
6. Hasil aktual untuk setiap kriteria atau parameter dihitung dan diatur pada baris "*performance*".
7. Baris *level* diisi dengan asosiasi hasil "*performance*" dengan *level* dari 0 - 10.



8. Setiap *level* dikalikan dengan kriteria bobot untuk mendapatkan nilai "value".
9. Jumlah dari semua "value" adalah kinerja indeks [9].

#### 2.4 Traffic Light System (TLS)

Metode TLS (*Traffic Light System*) merupakan metode yang dapat mempermudah dalam memahami pencapaian kinerja perusahaan (Putri dan Surjasa, 2018). Dalam TLS terdapat tiga kategori warna untuk membantu dalam mempermudah perhitungan yaitu warna merah, kuning, dan hijau.. Kategori warna dalam metode TLS (*Traffic Light System*) dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Warna merah memiliki arti yaitu skor atau *level* berada di interval batas 0 sampai 3, kategori ini termasuk golongan pada penilaian kinerja yang kurang baik, yang kenyataannya berada di bawah target yang telah ditentukan perusahaan.
2. Warna kuning memiliki arti skor atau *level* berada di interval batas 4 sampai 7, kategori ini termasuk golongan penilaian kinerja yang cukup baik dengan kenyataan yang tidak mencapai target maksimum yang telah ditentukan perusahaan.
3. Warna hijau memiliki arti skor atau *level* berada di interval 8 sampai 10, kategori ini termasuk golongan penilaian kinerja yang sangat baik dengan kenyataan mencapai target maksimum yang telah ditentukan perusahaan [10].

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UD Taufik Jaya Makmur yang bertempat di jalan Kapas nomor 38, Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Samarinda ilir, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan penelitian dilakukan selama 4 bulan dari bulan November 2021 - Februari 2022. Tahap awal pengolahan data adalah melakukan dekomposisi proses berdasarkan model SCOR. Proses dekomposisi dibagi menjadi tiga level proses, dengan lima proses kunci dalam model SCOR pada level 1 *plan* (perencanaan), *source* (pengadaan), *make* (proses produksi), *deliver* (pengiriman), dan *return* (pengembalian) adalah proses yang terlibat. Atribut kinerja setiap proses inti berada di Level 2 (*reliability, responsiveness, agility, costs*, dan

*asset*). Kemudian, pada level 3, deskripsi lengkap tentang prosedur dan atribut rantai pasok dalam bentuk *Key Performance Indicator* (KPI). KPI adalah metrik yang mengukur seberapa baik kinerja rantai pasok perusahaan. Kemudian Langkah selanjutnya adalah merancang dan menggunakan pendekatan AHP untuk melakukan pembobotan proses level 1, 2, dan 3. Kuesioner AHP memberikan nilai pembobotan, yang meliputi perbandingan berpasangan proses SCOR, dimensi, dan indikator KPI. Kepala Bagian Produksi UD. Taufik Jaya Makmur akan mengisi kuesioner AHP dalam penelitian ini. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai realisasi KPI Setelah didapatkan nilai data *input* masing-masing KPI, maka data tersebut diolah menggunakan persamaan yang telah dirancang untuk mendapatkan nilai realisasi KPI setiap produksi. Nilai realisasi ini diukur dalam penilaian menggunakan metode OMAX. Langkah selanjutnya *scoring system* dengan metode *objective matrix* (OMAX). Teknik OMAX digunakan untuk menganalisis level-level pada KPI. Data historis yang diperoleh dari perusahaan kemudian dianalisis menggunakan pendekatan OMAX untuk mendapatkan skor kinerja KPI. Skor kinerja yang berkisar antara 0 sampai 10 kemudian digabungkan dengan bobot KPI yang telah ditentukan sebelumnya untuk menentukan nilai KPI. Langkah terakhir dengan metode *Traffic Light System* (TLS) adalah alat untuk menentukan apakah skor indikator kinerja utama (KPI) harus ditingkatkan atau tidak. *Traffic Light System* (TLS) hadir dalam tiga warna berbeda. Warna pada level 8-10 menunjukkan indikator kinerja telah terpenuhi, kuning pada level 4-7 menunjukkan indikator kinerja belum terpenuhi meskipun nilainya mendekati target, dan merah pada level 0-3 menunjukkan indikator kinerja turun jauh dari target dan membutuhkan perbaikan.

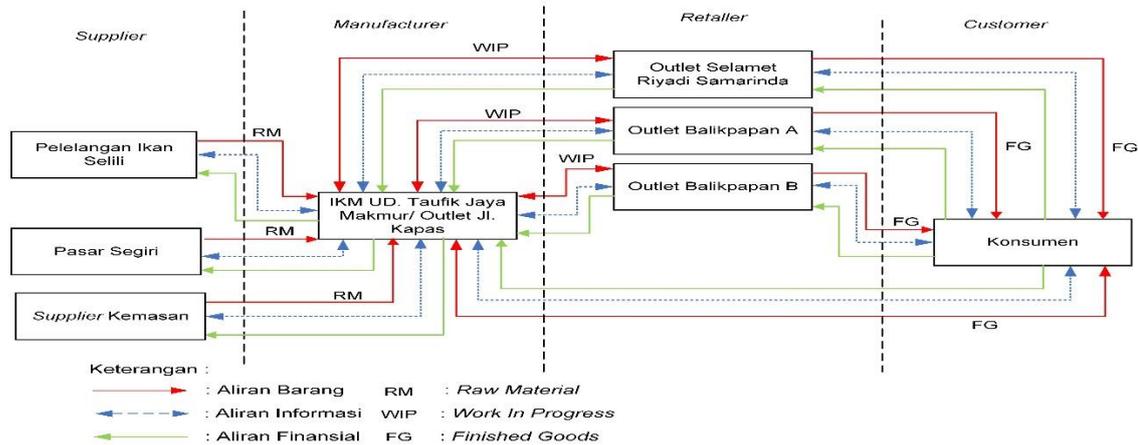
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal dilakukan penggambaran aliran rantai pasok perusahaan sehingga akan mempermudah dalam perancangan KPI. Kemudian KPI yang telah dirancang akan divalidasi oleh *expert judgement*. Setelah KPI di dapatkan maka akan didekomposisi dalam model SCOR dan dihitung nilai realisasinya selama 3 bulan, selanjutnya mencari nilai bobot masing-

masing level pada model SCOR menggunakan metode AHP. Nilai bobot akan digunakan dalam *scoring system* menggunakan metode OMAX. Hasil dalam metode OMAX akan diidentifikasi menggunakan metode TLS untuk mengetahui KPI

yang harus diperbaiki. Hasil gambaran aliran rantai pasok UD. Taufik Jaya Makmur dapat dilihat dalam Gambar 1.

ALIRAN RANTAI PASOK UD. TAUFIK JAYA MAKMUR



Gambar 1. Aliran rantai pasok produk amplang UD. Taufik Jaya Makmur

Dari gambaran aliran rantai pasok akan mempermudah peneliti untuk merancang KPI dan melakukan dekomposisi dalam model SCOR. Hasil rancangan KPI didapatkan 27 KPI

dinyatakan valid oleh *expert judgement* akan disajikan dalam tabel model SCOR yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dekomposisi proses berdasarkan model scor

NO	Proses Inti SCOR (Level 1)	Dimensi (Level 2)	KPI (Level 3)	Kode KPI
1	Plan	Reliability	Ketepatan target produksi amplang dalam 1 kali produksi (%)	PR-01
2			Ketepatan Perencanaan Penggunaan Bahan Bakar untuk produksi (tabung gas) dalam 1 kali produksi (%)	PR-02
3			Ketepatan perkiraan persediaan bahan baku ikan yang digunakan (%)	PR-03
4			Ketepatan perkiraan persediaan kemasan yang digunakan (%)	PR-04
5			Ketepatan Perencanaan Penggunaan Bahan Bakar untuk kebutuhan pengiriman ke outlet (%)	PR-05
6	Source	Reliability	Persentase bahan baku ikan yang rusak (%)	SR-01
7			Persentase bahan baku telur yang rusak (%)	SR-02
8			Persentase banyaknya temuan kemasan rusak pada saat melakukan proses pengemasan (%)	SR-03
9	Source	Responsiveness	Waktu yang dibutuhkan untuk pemenuhan bahan baku (Hari)	SRe-01
10			Waktu yang dibutuhkan untuk pemenuhan kemasan (Hari)	SRe-02
11	Make	Agility	Kemampuan supplier ikan dalam mengatasi perubahan kuantitas pesanan bahan baku perusahaan (%)	SAG-01
12			Banyaknya amplang yang dibuat dalam 1 kali produksi (Kg)	MR-01
13			Banyaknya produk amplang yang tidak layak (Kg)	MR-02



14			Waktu <i>Set up</i> Sebelum melakukan produksi (jam)	MRe-01
15		<i>Responsiveness</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengemasan sebelum pengiriman ke <i>outlet</i> Balikpapan (Hari)	MRe-02
16			Kecepatan dalam melakukan kegiatan produksi (Jam)	MRe-03
17	<i>Deliver</i>	<i>Reliability</i>	Ketepatan pemenuhan pesanan produk ke masing-masing <i>outlet</i> Samarinda (Kg)	DR-01
18			Ketepatan pemenuhan pesanan produk ke masing-masing <i>outlet</i> Balikpapan (Kg)	DR-02
19			Banyaknya pengantaran produk ke konsumen via <i>online shop</i>	DR-03
20		<i>Responsiveness</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman ke <i>outlet</i> Samarinda (menit)	DRe-01
21			Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman ke <i>outlet</i> Balikpapan (Jam)	DRe-02
22			Waktu perusahaan untuk menyiapkan pesanan konsumen via <i>online shop</i> (hari)	DRe-03
23			Waktu siklus pengiriman produk ke konsumen via <i>online shop</i> (Hari)	DRe-04
24	<i>Return</i>	<i>Reliability</i>	Banyaknya pengembalian produk akhir dari <i>outlet</i> (kg)	RR-01
25			Banyaknya keluhan Konsumen (konsumen)	RR-02
26			Banyaknya penggantian produk rusak dari konsumen (unit)	RR-03
27		<i>Responsiveness</i>	Jangka waktu pergantian produk rusak (hari)	RRe-01

Setelah melakukan proses dekomposisi ke dalam model SCOR langkah selanjutnya adalah mengolah data kuisioner perbandingan berpasangan yang telah diisi oleh *expert judgement* menggunakan metode AHP. Dengan metode AHP akan dihasilkan nilai bobot masing-masing level pada model SCOR yang akan digunakan dalam *scoring system* menggunakan metode OMAX. Dalam pengerjaan metode ini, peneliti menggunakan aplikasi *expert choice* agar didapatkan hasil yang lebih akurat.

Berikut ini adalah matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 2.** Matriks hasil perbandingan berpasangan antar proses inti

	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>
<i>Plan</i>	1,0000	3,0000	2,0000	5,0000	5,0000
<i>Source</i>	0,3333	1,0000	3,0000	3,0000	3,0000
<i>Make</i>	0,5000	0,3333	1,0000	3,0000	3,0000
<i>Deliver</i>	0,2000	0,3333	0,3333	1,0000	3,0000
<i>Return</i>	0,2000	0,3333	0,3333	0,3333	1,0000
<b>Jumlah</b>	<b>2,2333</b>	<b>5,0000</b>	<b>6,6667</b>	<b>12,3333</b>	<b>15,0000</b>

Berikut ini adalah normalisasi matriks pada proses inti untuk mengetahui masing-masing bobot yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Normalisasi Matriks antar proses inti

	<i>Plan</i>	<i>Source</i>	<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	<i>Return</i>	<b>Rata-Rata</b>
<i>Plan</i>	0,4478	0,6000	0,3000	0,4054	0,3333	0,4173
<i>Source</i>	0,1493	0,2000	0,4500	0,2432	0,2000	0,2485
<i>Make</i>	0,2239	0,0667	0,1500	0,2432	0,2000	0,1768
<i>Deliver</i>	0,0896	0,0667	0,0500	0,0811	0,2000	0,0975
<i>Return</i>	0,0896	0,0667	0,0500	0,0270	0,0667	0,0600
<b>Jumlah</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

Selanjutnya dengan bantuan *Expert choice* konsistensi yang lebih akurat yang dapat dilihat akan didapatkan hasil bobot prioritas dan hasil uji pada Gambar 2.

	PLAN	SOURCE	MAKE	DELIVER	RETURN
PLAN					
SOURCE		3.0	2.0	5.0	5.0
MAKE			3.0	3.0	3.0
DELIVER				3.0	3.0
RETURN					3.0
	Incon: 0.08				

Gambar 2. Bobot prioritas dan hasil uji konsistensi proses inti

Berdasarkan pada hasil *expert choice* dikatakan data perbandingan berpasangan pada didapatkan nilai bobot untuk *plan*, *source*, *make*, *deliver*, dan *return* berturut-turut sebesar 0,425, 0,253, 0,171, 0,092 dan 0,059 serta nilai uji konsistensinya adalah 0,08 sehingga dapat proses inti dikatakan telah konsiten ( $CR \leq 0,1$ ). Rekapitulasi bobot setiap level pada model SCOR dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi bobot pada model SCOR dan hasil uji konsistensi

NO	Proses Inti SCOR (Level 1)	CR	Bobot	Dimensi (Level 2)	CR	Bobot	KPI (Level 3)	CR	Bobot	
1	Plan	0,425	Reliability	0	1	PR-01	0,05	0	0,359	
2						PR-02			0,153	
3						PR-03			0,282	
4						PR-04			0,113	
5						PR-05			0,093	
6	Source	0,253	Reliability	0,08	0,280	SR-01	0,05	0	0,644	
7						SR-02			0,271	
8						SR-03			0,085	
9						Responsiveness			SRe-01	0,875
10									SRe-02	0,125
11	Make	0,171	Reliability	0	0,833	SAG-01	0	0	1	
12						MR-01			0,750	
13						MR-02			0,250	
14						Responsiveness			MRe-01	0,594
15									MRe-02	0,157
16	MRe-03	0,249								
17	Deliver	0,092	Reliability	0	0,143	DR-01	0	0	0,455	
18						DR-02			0,455	
19						DR-03			0,091	
20			Responsiveness			0,857	DRe-01	0,09	0,408	



21						DRe-02		0,408
22						DRe-03		0,124
23						DRe-04		0,060
24						RR-01		0,101
25	<i>Return</i>	0,059	<i>Reliability</i>	0	0,250	RR-02	0,08	0,674
26						RR-03		0,226
27			<i>Responsiveness</i>		0,750	RRe-01	0	1

Setelah data realisasi *key performance indicator* (KPI) setiap produksi dan bobot masing-masing KPI telah didapatkan, kemudian dilakukan *scoring system* dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX). Dari data nilai realisasi KPI setiap produksi yang telah d akan didapatkan nilai realisasi terbaik untuk ditempatkan pada level 10 (BP), rata-rata nilai realisasi untuk pada level 3 (A), dan nilai realisasi terburuk pada level 0 (WP). Kemudian melakukan *scoring system* untuk setiap perspektif menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) dengan menentukan interval dan nilai level

terlebih dahulu dengan persamaan (1) kemudian menentukan nilai realisasi masuk ke dalam level yang nilainya mendekati pada tabel OMAX. Langkah selanjutnya mengisi kolom bagian pengawasan berupa skor (*score*), bobot (*weight*) dan nilai (*value*). Nilai skor didapatkan dengan cara membandingkan nilai realisasi performansi (P) dengan nilai kinerja level yang mendekati. Nilai Bobot didapatkan melalui bobot KPI dari hasil perhitungan AHP, dan nilai (*value*) didapatkan dengan cara mengalikan skor dengan bobot KPI. Sebagai contoh akan ditampilkan tabel OMAX pada perspektif *plan* pada Tabel 5.

Tabel 5. Matrix OMAX Perspektif *Plan*

K P I	Produksi ke-														
	1					2					3				
	PR-01	PR-02	PR-03	PR-04	PR-05	PR-01	PR-02	PR-03	PR-04	PR-05	PR-01	PR-02	PR-03	PR-04	PR-05
P	100%	87,50%	96,85%	97,50%	91,54%	96,88%	75,00%	95,79%	96,00%	91,54%	98,13%	75,00%	95,02%	95,00%	91,54%
10	100%	87,50%	96,85%	98,00%	91,54%	100%	87,50%	96,85%	98,00%	91,54%	100%	87,50%	96,85%	98,00%	91,54%
9	99,79%	86,07%	96,64%	97,73%	91,54%	99,79%	86,07%	96,64%	97,73%	91,54%	99,79%	86,07%	96,64%	97,73%	91,54%
8	99,57%	84,64%	96,43%	97,46%	91,54%	99,57%	84,64%	96,43%	97,46%	91,54%	99,57%	84,64%	96,43%	97,46%	91,54%
7	99,36%	83,21%	96,22%	97,19%	91,54%	99,36%	83,21%	96,22%	97,19%	91,54%	99,36%	83,21%	96,22%	97,19%	91,54%
6	99,14%	81,79%	96,01%	96,91%	91,54%	99,14%	81,79%	96,01%	96,91%	91,54%	99,14%	81,79%	96,01%	96,91%	91,54%
5	98,93%	80,36%	95,80%	96,64%	91,54%	98,93%	80,36%	95,80%	96,64%	91,54%	98,93%	80,36%	95,80%	96,64%	91,54%
4	98,71%	78,93%	95,59%	96,37%	91,54%	98,71%	78,93%	95,59%	96,37%	91,54%	98,71%	78,93%	95,59%	96,37%	91,54%
3	98,50%	77,50%	95,38%	96,10%	91,54%	98,50%	77,50%	95,38%	96,10%	91,54%	98,50%	77,50%	95,38%	96,10%	91,54%
2	97,96%	72,50%	94,40%	95,40%	91,54%	97,96%	72,50%	94,40%	95,40%	91,54%	97,96%	72,50%	94,40%	95,40%	91,54%
1	97,42%	67,50%	93,42%	94,70%	91,54%	97,42%	67,50%	93,42%	94,70%	91,54%	97,42%	67,50%	93,42%	94,70%	91,54%
0	96,88%	62,50%	92,44%	94,00%	91,54%	96,88%	62,50%	92,44%	94,00%	91,54%	96,88%	62,50%	92,44%	94,00%	91,54%
S	10	10	10	8	10	0	2	4	2	10	2	2	2	1	10
W	0,359	0,153	0,282	0,113	0,093	0,359	0,153	0,282	0,113	0,093	0,359	0,153	0,282	0,113	0,093
V	3,59	1,53	2,82	0,904	0,93	0	0,306	1,128	0,226	0,93	0,718	0,306	0,564	0,113	0,93

K P I	Produksi ke-									
	4					5				
	PR-01	PR-02	PR-03	PR-04	PR-05	PR-01	PR-02	PR-03	PR-04	PR-05



<b>P</b>	100%	87,50%	92,44%	98,00%	91,54%	97,50%	62,50%	96,77%	94,00%	91,54%
<b>10</b>	100%	87,50%	96,85%	98,00%	91,54%	100%	87,50%	96,85%	98,00%	91,54%
<b>9</b>	99,79%	86,07%	96,64%	97,73%	91,54%	99,79%	86,07%	96,64%	97,73%	91,54%
<b>8</b>	99,57%	84,64%	96,43%	97,46%	91,54%	99,57%	84,64%	96,43%	97,46%	91,54%
<b>7</b>	99,36%	83,21%	96,22%	97,19%	91,54%	99,36%	83,21%	96,22%	97,19%	91,54%
<b>6</b>	99,14%	81,79%	96,01%	96,91%	91,54%	99,14%	81,79%	96,01%	96,91%	91,54%
<b>5</b>	98,93%	80,36%	95,80%	96,64%	91,54%	98,93%	80,36%	95,80%	96,64%	91,54%
<b>4</b>	98,71%	78,93%	95,59%	96,37%	91,54%	98,71%	78,93%	95,59%	96,37%	91,54%
<b>3</b>	98,50%	77,50%	95,38%	96,10%	91,54%	98,50%	77,50%	95,38%	96,10%	91,54%
<b>2</b>	97,96%	72,50%	94,40%	95,40%	91,54%	97,96%	72,50%	94,40%	95,40%	91,54%
<b>1</b>	97,42%	67,50%	93,42%	94,70%	91,54%	97,42%	67,50%	93,42%	94,70%	91,54%
<b>0</b>	96,88%	62,50%	92,44%	94,00%	91,54%	96,88%	62,50%	92,44%	94,00%	91,54%
<b>S</b>	10	10	0	10	10	1	0	10	0	10
<b>W</b>	0,359	0,153	0,282	0,113	0,093	0,359	0,153	0,282	0,113	0,093
<b>V</b>	3,59	1,53	0	1,13	0,93	0,359	0	2,82	0	0,93

Untuk skema hasil pengukuran kinerja rantai pasok perusahaan secara keseluruhan yang didapatkan dari keseluruhan matrix OMAX dari masing-masing perspektif dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Skema Hasil Pengukuran Kinerja Rantai Pasok

Bobot Proses Inti (A)	Bobot Dimensi (B)	KPI	Value P1	Value P2	Value P3	Value P4	Value P5	Rata-Rata Value (C)	C x B (D)	A x D (E)	
<i>Plan</i> (0,425)	<i>Reliability</i> (1)	PR-01									
		PR-02									
		PR-03	9,77	2,59	2,63	7,18	4,11	5,26	5,26	2,23	
		PR-04									
		PR-05									
<i>Source</i> (0,253)	<i>Reliability</i> (0,28)	SR-01									
		SR-02	9,83	5,49	0,17	0,64	4,25	4,08	1,14	0,29	
	<i>Responsiveness</i> (0,627)	SRe-01									
		SRe-02	8,75	4,38	0,00	0,00	0,00	2,63	1,65	0,42	
<i>Make</i> (0,171)	<i>Agility</i> (0,094)	SAG-01	1,00	4,00	4,00	10,00	0,00	3,80	0,36	0,09	
		MR-01									
	<i>Reliability</i> (0,833)	MR-02	7,50	1,00	2,25	8,75	3,25	4,55	3,79	0,65	
		MRe-01									
<i>Deliver</i> (0,092)	<i>Reliability</i> (0,143)	MRe-02	7,32	8,26	8,43	5,94	7,32	7,45	1,24	0,21	
		MRe-03									
		DR-01									
<i>Deliver</i> (0,092)	<i>Reliability</i> (0,143)	DR-02	9,10	2,28	3,46	4,55	6,55	5,19	0,74	0,07	
		DR-03									
		DRe-01	10,00	1,24	6,44	4,17	3,17	5,00	4,29	0,39	



Return (0,059)	Responsiveness (0,857)	DRe-02								
		DRe-03								
		DRe-04								
	Reliability (0,25)	RR-01								
		RR-02	0,45	10,01	1,75	9,30	9,40	6,18	1,55	0,09
		RR-03								
	Responsiveness (0,75)	RRe-01	1,00	10,00	0,00	10,00	10,00	6,20	4,65	0,27
Total Indeks									4,72	

Dapat dilihat dalam tabel di atas, total indeks keseluruhan sebesar 4,72 dimana keseluruhan kinerja rantai pasok perusahaan termasuk dalam kategori kuning yang artinya pencapaian kinerja rantai pasok perusahaan belum tercapai dan perlu untuk segera dilakukan perbaikan.

Setelah melakukan *scoring system* dengan metode OMAX maka Langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi kinerja Evaluasi kinerja dilakukan untuk mengetahui kategori KPI yang dapat diperbaiki. nilai performansi KPI level 0-3 dikategorikan dengan warna merah, nilai performansi KPI level 4-7 dikategorikan dengan warna kuning, dan nilai performansi KPI level 8-10 dikategorikan dengan warna hijau. Hasil evaluasi KPI setiap produksi dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Evaluasi KPI Setiap Produksi dengan Metode TLS

KPI	P1	P2	P3	P4	P5	Rata-rata
PR-01	10	0	2	10	1	4,6
PR-02	10	2	2	10	0	4,8
PR-03	10	4	2	0	10	5,2
PR-04	8	2	1	10	0	4,2
PR-05	10	10	10	10	10	10
SR-01	10	3	0	1	2	3,2
SR-02	10	10	0	0	10	6
SR-03	8	10	2	0	3	4,6
SRe-01	10	5	0	0	0	3
SRe-02	0	0	0	0	0	0
SAg-01	1	4	4	10	0	3,8
MR-01	10	0	2	10	1	4,6

MR-02	0	4	3	5	10	4,4
MRe-01	10	10	10	10	10	10
MRe-02	4	10	0	0	4	3,6
MRe-03	3	3	10	0	3	3,8
DR-01	10	3	6	0	4	4,6
DR-02	10	0	0	10	10	6
DR-03	0	10	8	1	2	4,2
DRe-01	10	0	4	10	4	5,6
DRe-02	10	0	10	0	0	4
DRe-03	10	10	0	10	10	8
DRe-04	10	2	1	0	5	3,6
RR-01	0	10	4	3	4	4,2
RR-02	0	10	2	10	10	6,4
RR-03	2	10	0	10	10	6,4
RRe-01	1	10	0	10	10	6,2
Rata-rata						5

Dapat dilihat pada tabel di atas, terdapat 3 KPI berkategori hijau, 23 KPI berkategori kuning dan 1 KPI berkategori merah. KPI yang dianalisa untuk mengetahui KPI yang perlu untuk diperbaiki.

Setelah dianalisis, dengan total indek keseluruhan pengukuran kinerja rantai pasok perusahaan sebesar 4,72 yang artinya kinerja rantai pasok keseluruhan selama 3 bulan termasuk dalam kategori kuning dan perlu untuk segera diperbaiki. Dengan rendahnya hasil pengkuran KPI dan pengukuran secara keseluruhan, peneliti menemukan dua faktor penyebab terjadinya kerendahan hasil pengukuran kinerja rantai pasok. Faktor tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Faktor pertama terletak pada pengukuran yang dilakukan secara keseluruhan. Dikarenakan perhitungan evaluasi KPI setiap produksi pada Tabel 11 dilakukan dengan

memasukkan nilai level 0 atau performansi terburuk pada perhitungan keseluruhan, maka dampaknya akan terlihat pada rendahnya nilai *score* performansi rata-rata KPI yang mayoritas berada pada kategori kuning. Sebagai contoh pada KPI RR-02 dengan 3 kali performansi berada pada level 10, namun terdapat satu performansi dengan nilai terburuk (level 0) di masukkan di perhitungan di tambah dengan satu performansi yang juga berada di level 2 (kategori merah) menghasilkan rata-rata sebesar 6,4 yang berada pada kategori kuning. KPI akan sulit tergolong dalam kategori hijau dikarenakan syarat untuk memenuhi kategori hijau harus berada di level 8-10, sebagai contoh pada KPI DRe-03 dengan 4 kali produksi berada pada level 10 dan satu kali produksi berada di level 0, hasil rata-rata KPI tersebut menyentuh level 8 dengan kategori hijau, hal ini membuktikan bahwa KPI akan sulit tercapai menyentuh kategori hijau dikarenakan syarat untuk memenuhi level antara 8-10, setidaknya performansi KPI harus berada pada level 10 untuk 4 kali produksi dan satu kali produksi berada pada level 0.

2. Faktor kedua terletak pada performansi KPI yang memiliki rentang yang pendek, sehingga tidak menutup kemungkinan *score* KPI pada level 10 dan level 0 memiliki nilai yang berdekatan, SAg-01 yaitu kemampuan *supplier* ikan dalam mengatasi perubahan kuantitas pesanan bahan baku perusahaan (%) memiliki KPI level 10 sebesar 99,17 % dan KPI level 0 sebesar 86,80 %, selisih antar level KPI hanya sebesar 12,37 %, hal ini akan berdampak pada kebutuhan ikan yang di penuhi oleh pemasok harus terus tinggi untuk bisa mencapai level 8-10, setidaknya untuk masuk ke dalam level tersebut, pemasok harus memenuhi kebutuhan ikan perusahaan di atas 97,33 %.

Biasanya pemberian rekomendasi perbaikan dilakukan untuk KPI berkategori kuning dan kategori merah, namun dikarenakan adanya faktor penyebab yang dianalisis sebelumnya peneliti menggunakan acuan ukuran pemusatan menggunakan nilai *mean* (rata-rata) sebagai standar untuk memberikan perbaikan pada KPI. Nilai yang dapat mempresentasikan suatu

himpunan data yang menunjukkan karakteristik data disebut ukuran pemusatan data. Pusat nilai data dari ukuran pemusatan umumnya terdapat di tengah suatu kelompok data. Ukuran pemusatan meliputi *mean*, *median*, modus dan ukuran letak [11] Berdasarkan hasil pada Tabel 7 rata-rata nilai performansi *score* KPI sebesar 5, nilai 5 ini menjadi standar untuk memprioritaskan nilai *score* KPI, sehingga nilai KPI yang berada sama dengan atau dibawah standar tersebut akan dinyatakan perlu untuk diperbaiki. KPI yang perlu untuk dilakukan perbaikan dapat disajikan dalam Tabel 8 dengan keterangan simbol (✓) dinyatakan perlu untuk diberi perbaikan dan simbol (X) untuk tidak diberi perbaikan

**Tabel 8.** KPI yang perlu diperbaiki

Proses Inti SCOR	Dimensi (Level 2)	KPI	Rata-rata	Hasil	Keterangan	
Plan	Reliability	PR-01	4,6	≤ 5	✓	
		PR-02	4,8	≤ 5	✓	
		PR-03	5,2	≈ 5	✓	
		PR-04	4,2	≤ 5	✓	
		PR-05	10	≥ 5	X	
Source	Reliability	SR-01	3,2	≤ 5	✓	
		SR-02	6	≥ 5	X	
		SR-03	4,6	≤ 5	✓	
		Responsiveness	SRe-01	3	≤ 5	✓
			SRe-02	0	≤ 5	✓
Make	Agility	SAg-01	3,8	≤ 5	✓	
		Reliability	MR-01	4,6	≤ 5	✓
	MR-02		4,4	≤ 5	✓	
	MRe-01		10	≥ 5	X	
	Responsiveness	MRe-02	3,6	≤ 5	✓	
MRe-03		3,8	≤ 5	✓		
Reliability		DR-01	4,6	≤ 5	✓	
	DR-02	6	≥ 5	X		
	DR-03	4,2	≤ 5	✓		
Deliver	Reliability	DRe-01	5,6	≈ 5	✓	
		Responsiveness	DRe-02	4	≤ 5	✓
			DRe-03	8	≥ 5	X
			DRe-04	3,6	≤ 5	✓
Return	Reliability	RR-01	4,2	≤ 5	✓	
		RR-02	6,4	≥ 5	X	
		RR-03	6,4	≥ 5	X	



Responsiv eness	RRe-01	6,2	≥ 5	X
<b>KPI yang Perlu diperbaiki</b>				19

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat terdapat 19 KPI yang nilainya di bawah standar nilai rata-rata, sehingga 19 KPI tersebut dapat diberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok perusahaan. Pemberian usulan perbaikan bertujuan untuk memperbaiki KPI yang masih di bawah standar. Pemberian usulan perbaikan dan implementasinya dapat dilakukan sebelum pengukuran kinerja rantai pasok periode selanjutnya agar dapat meningkatkan kinerja rantai pasok perusahaan secara keseluruhan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di UD. Taufik Jaya Makmur, maka kesimpulan dalam penelitian ini yaitu, hasil perancangan indikator KPI pada aktivitas rantai pasok perusahaan dengan model SCOR, didapatkan 27 KPI yang telah divalidasi oleh dengan total indek keseluruhan sebesar 4,72. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan kinerja rantai pasok perusahaan termasuk dalam kategori kuning yang artinya pencapaian kinerja rantai pasok perusahaan belum tercapai dan perlu untuk segera dilakukan perbaikan. Pada umumnya usulan perbaikan berdasarkan metode TLS diberikan kepada KPI berkategori kuning dan merah. Namun, setelah dianalisis, terdapat dua faktor yang menyebabkan banyaknya performansi KPI bernilai rendah. Faktor ini adalah mengikutsertakan KPI dengan *score* terburuk pada perhitungan rata-rata performansi, sehingga KPI sulit masuk kedalam kategori hijau. Faktor kedua adalah nilai performansi antar level memiliki nilai yang berdekatan dikarenakan data yang kurang bervariasi. Berdasarkan faktor tersebut peneliti menggunakan acuan ukuran pemusatan dengan nilai mean performansi keseluruhan KPI sebesar 5 sebagai standar untuk memberikan usulan perbaikan. Pemberian usulan perbaikan bertujuan untuk meningkatkan performansi KPI dan total indeks kinerja rantai pasok perusahaan. Terdapat 19 KPI yang diberi usulan perbaikan, KPI tersebut adalah PR-01, PR-02, PR-03 PR-04, SR-01, SR-03, SRe-01, SRe-02, SAg-01, MR-01, MR-02, MRe-02, MRe-03, DR-01, DR-03, DRe-01, DRe-02, DRe-04, dan RR-01.

Saran dalam penelitian ini adalah berdasarkan analisis dua faktor penyebab rendahnya nilai KPI, sebaiknya perusahaan dapat menurunkan kategori performansi KPI ke level 6-10 untuk kategori hijau, level 3-5 untuk kategori kuning, dan level 0-2 untuk kategori merah. Menurunkan KPI dengan kategori hijau ke level 6, dikarenakan rata-rata performansi seluruh KPI pada Tabel 7 memiliki nilai sebesar 5 dan beberapa KPI sudah mampu melewati rata-rata tersebut. Sebaiknya pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan 6 bulan sekali agar didapatkan hasil performansi yang lebih bervariasi dengan harapan dapat mengurangi terjadinya nilai performansi yang memiliki rentang yang terlalu pendek.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetyo, D. S., Andrean, E., dan Cyrilla, I. P, "Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Menggunakan Pendekatan Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) pada IKM Kerupuk Subur" *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri* (PASTI) Vol. XV, No. 1, 2021.
- [2] Satriono, B., Anggriani, P., dan Farida, D. S, "Perancangan dan Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Kerangka *Agri-Food Supply Chain*", *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* Vol. 6, No. 2, 2020.
- [3] Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2019. *IKM Berkontribusi 60 Persen Serapan Total Tenaga Kerja Industri*, <https://kemenperin.go.id/artikel/20818/IKM-Berkontribusi-60-Persen-Serapan-Total-Tenaga-Kerja-Industri>.
- [4] Badan Pusat Statistik. (2019) *Profil Industri Mikro dan Kecil Provinsi Kalimantan Timur*
- [5] Putri, I. W. K., dan Surjasa, D, "Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Menggunakan Metode SCOR (*Supply Chain Operation Reference*), AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan OMAX (*Objective Matrix*) di PT. X", *Jurnal Teknik Industri* Vol. 8, No. 1, 2018.
- [6] Pujawan, I. N., dan Mahendrawathi. *Supply Chain Management* Edisi 3, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2017.
- [7] Munthafa, A. E., dan Husni, M., "Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan



- Mahasiswa Berprestasi”, Jurnal Siliwangi Vol. 3, No. 2, 2017.
- [8] Irwansyah, B., Zulkarnaini, dan Juhendrifansyah. “Penentuan Prioritas Kendala Mahasiswa Menemukan Cara Belajar yang Baik Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*”, SEMNASTIKAUNIMED, ISBN: 978-602-17980-9-6,2017.
- [9] Yuniarti, R., Ihwan, H., dan Rangga, D. B., “*Performance Evaluation of Bran Suppliers with ANP and OMAX Method*”s, *Journal of Engineering and Management Industrial System (JEMIS)* Vol. 5, No. 1, 2017.
- [10]Novita, E., Edward, M., dan Welly, “Pengukuran Kinerja dengan Metode *Performance Prism* dan OMAX (Studi Kasus: PT.X)”, *Journal of Industrial & Quality Engineering (Inaque)* Vol. 9, No. 1,2021.
- [11]Hamzah, L.M., Imam, A., dan Emi, M, Pengantar Statistika Ekonomi, Bandarlampung: Penerbit CV. Anugrah Utama Raharja (AURA), 2016