

# Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling (ISM)* dan *Analytical Network Process (ANP)* Di PD Sari Tasik

**Maulana Yusuf, Hendro Prasetiyo**

Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : [maulanayusuf160799@gmail.com](mailto:maulanayusuf160799@gmail.com)

*Received* DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

## ABSTRAK

PD Sari Tasik merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam beberapa bidang usaha seperti distribusi kelapa, bidang manufaktur pembuatan mesin (mesin pengupas kelapa, mesin parut kelapa, mesin pengolah santan kelapa, dll), dan memproduksi kelapa parut yang dijual kepada perusahaan-perusahaan olahan makanan seperti perusahaan sagon dan roti kopyor. PD Sari Tasik bekerja sama dengan 4 *supplier* yaitu *supplier* daerah Palembang, Riau, Jambi dan Tasikmalaya untuk memenuhi kebutuhan bahan bakunya. Pada penentuan pemilihan *supplier*, pemilik perusahaan memiliki pertimbangan dalam segi kecepatan pengiriman serta kualitas bahan baku yang baik. Setiap *supplier* memiliki permasalahan masing-masing. *Supplier* Palembang memiliki permasalahan dalam segi kuantitas bahan baku yang dikirim terkadang tidak sesuai dengan yang diminta oleh perusahaan serta sering terjadi fluktuasi harga bahan baku. *Supplier* Riau memiliki permasalahan pada segi kecepatan pengiriman yang terbilang lama. *Supplier* Jambi memiliki permasalahan pada segi kecepatan pengiriman yang terbilang lama dan kualitas bahan baku yang dikirim terkadang kurang sesuai dengan spesifikasi perusahaan. *Supplier* Tasikmalaya memiliki permasalahan pada segi kualitas bahan baku yang dikirim terkadang kurang sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk memberikan usulan kepada pemilik perusahaan terkait pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode *Interpretive Structural Modelling (ISM)* dan *Analytical Network process (ANP)*. Hasil penelitian ini berupa 5 kriteria dan 13 subkriteria yang digunakan dalam pemilihan *supplier*. Urutan *supplier* dengan bobot tertinggi yaitu Riau, Palembang, Jambi dan Tasik.

**Kata kunci:** *Supplier*, *Interpretive Structural Modeling (ISM)*, *Analytical Network Process (ANP)*, Kriteria, Subkriteria

## ABSTRACT

PD Sari Tasik is a company engaged in several business fields such as coconut distribution, manufacturing machinery manufacturing (coconut peeling machine, coconut grating machine, coconut milk processing machine, etc.), and producing grated coconut sold to food processing companies such as sagon and kopyor bread companies. PD Sari Tasik cooperates with 4 suppliers, namely suppliers of Palembang, Riau, Jambi and Tasikmalaya regions to meet their raw material needs. In determining the selection of suppliers, the owner of the company has

*considerations in terms of speed of delivery and good quality of raw materials. Every supplier has its own problems. Palembang suppliers have problems in terms of the quantity of raw materials sent sometimes not in accordance with what is requested by the company and there are often fluctuations in the price of raw materials. Riau suppliers have problems in terms of delivery speed that is fairly long. Jambi suppliers have problems in terms of delivery speed that is fairly long and the quality of raw materials sent sometimes is not in accordance with the company's specifications. Tasikmalaya suppliers have problems in terms of the quality of raw materials sent sometimes less in accordance with the company's specifications. The purpose of this research is to provide proposals to company owners related to supplier selection using Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytical Network Process (ANP) methods. The results of this study are 5 criteria and 13 sub criteria used in supplier selection. The order of suppliers with the highest weight is Riau, Palembang, Jambi and Tasikmalaya.*

**Keywords:** *Supplier, Interpretive Structural Modeling (ISM), Analytical Network Process (ANP), Criteria, Sub criteria.*

## 1. PENDAHULUAN

PD Sari Tasik merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam beberapa bidang usaha seperti distribusi kelapa, bidang manufaktur pembuatan mesin (mesin pengupas kelapa, mesin parut kelapa, mesin pengolah santan kelapa, dll), dan memproduksi kelapa parut yang dijual kepada perusahaan-perusahaan olahan makanan seperti perusahaan sagon dan roti kopyor. PD Sari Tasik bekerja sama dengan 4 *supplier* yaitu *supplier* daerah Palembang, Riau, Jambi dan Tasikmalaya untuk memenuhi kebutuhan bahan baku. Pada penentuan pemilihan *supplier*, pemilik perusahaan memiliki pertimbangan dalam segi kecepatan pengiriman serta kualitas bahan baku yang baik. PD Sari Tasik telah beberapa kali melakukan pergantian *supplier* dalam pemenuhan bahan baku. Setiap *supplier* memiliki permasalahan masing-masing. *Supplier* Palembang memiliki permasalahan dalam segi kuantitas bahan baku yang dikirim terkadang tidak sesuai dengan yang diminta oleh perusahaan serta sering terjadi fluktuasi harga bahan baku. *Supplier* Riau memiliki permasalahan pada segi kecepatan pengiriman yang terbilang lama. *Supplier* Jambi memiliki permasalahan pada segi kecepatan pengiriman yang terbilang lama dan kualitas bahan baku yang dikirim terkadang kurang sesuai dengan spesifikasi perusahaan. *Supplier* Tasikmalaya memiliki permasalahan pada segi kualitas bahan baku yang dikirim terkadang kurang sesuai dengan spesifikasi perusahaan.

PD Sari Tasik merasa kerja sama dengan *supplier* daerah Palembang belum sepenuhnya berjalan dengan baik karena *supplier* ini memiliki harga penawaran yang berfluktuatif dan kuantitas pengiriman bahan baku tidak sesuai dengan permintaan. Harga penawaran yang berfluktuatif dapat menyebabkan keuntungan perusahaan menjadi menurun diakibatkan banyak para konsumen yang memilih distributor lain. kuantitas pengiriman bahan baku yang tidak sesuai dari *supplier* dapat menyebabkan kegiatan perencanaan perusahaan terganggu. Perusahaan memiliki kewenangan dan kebebasan dalam penentuan *supplier* yang digunakan sebagai produsen. Penelitian ini dilakukan untuk membantu perusahaan dalam menentukan *supplier*, serta memberikan usulan mengenai kriteria tambahan yang dibutuhkan dalam pemilihan *supplier*.

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP). Pada penelitian ini metode ISM digunakan untuk melihat hubungan keterkaitan antara subkriteria secara rinci yang nantinya akan didapatkan subkriteria dan kriteria kunci dan metode ANP digunakan untuk membuat jaringan dan melakukan pembobotan pada kriteria dan subkriteria kunci hasil dari pengolahan

Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP) di PD Sari Tasik

data ISM. Hasil pembobotan tersebut akan menunjukkan urutan pemilihan *supplier* berdasarkan *ranking* tertinggi sampai terendah.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada terdapat dalam segi pemilihan *supplier* terbaik. Pemilik perusahaan memiliki beberapa kriteria dalam pemilihan *supplier* namun kriteria yang ada masih dirasa belum cukup untuk menentukan alternatif dalam pemilihan *supplier* terbaik karena pemilihan kriteria tersebut hanya berdasarkan intuisi dari pemilik perusahaan. PD Sari Tasik memerlukan peninjauan dalam menentukan *supplier* terbaik serta usulan mengenai beberapa kriteria tambahan yang dibutuhkan dalam pemilihan *supplier* terbaik yang dijadikan sebagai prioritas dalam pemenuhan produk perusahaan agar dapat mencapai hasil yang optimal dan memiliki keuntungan lebih bagi perusahaan.

### 2.2 Studi Literatur

Dasar-dasar teori yang digunakan seperti *supply chain*, *supply chain management*, ruang lingkup dalam *supply chain management*, kriteria-kriteria dalam penentuan pemilihan *supplier*, *Interpretive Structural Modelling* (ISM), *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), dan *Analytical Network Process* (ANP). *Supply chain* adalah suatu jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan serta mengantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan dalam jaringan ini biasanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, toko ataupun ritel, serta beberapa perusahaan pendukung salah satunya adalah perusahaan jasa logistik (Pujawan dan Er, 2017). Menurut *the Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP) *supply chain management* adalah suatu kegiatan yang didalamnya terdapat perencanaan serta pengelolaan segala aktivitas yang terlibat dalam pengelolaan dan pengadaan, konversi, dan seluruh aktivitas manajemen logistik (Pujawan dan Er, 2017). *Interpretative Structural Modelling* (ISM) merupakan sebuah teknik pemodelan yang dikembangkan dan berguna untuk melakukan perencanaan kebijakan strategi menurut Marimin (2004) dalam Rusyidiana (2018). *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari beberapa alternatif lainnya berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ada berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan (Kusumadewi dkk, 2006). Menurut Saaty dan Vargas (2006) ANP merupakan teori matematis yang mampu menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara menganalisa suatu pengaruh dengan pendekatan beberapa asumsi. ANP mampu menjelaskan model faktor-faktor *dependence* serta *feedback* nya secara sistematis. Metode ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster (*inner dependence*) dan antar cluster (*outer dependence*).

### 2.3 Penentuan Metode Penyelesaian Masalah

Penentuan metode penyelesaian masalah yang terdapat pada PD Sari Tasik harus sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu mengenai pemilihan *supplier*. Metode-metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP). Pada penelitian ini metode ISM digunakan untuk melihat hubungan keterkaitan antara subkriteria secara rinci yang nantinya akan didapatkan subkriteria dan kriteria kunci dan metode ANP digunakan untuk membuat jaringan dan melakukan pembobotan pada kriteria dan subkriteria kunci hasil dari pengolahan data ISM. Hasil pembobotan tersebut akan menunjukkan urutan pemilihan *supplier* berdasarkan *ranking* tertinggi sampai terendah.

## 2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini terbagi menjadi beberapa poin yaitu penentuan pihak pengambil keputusan, penentuan kriteria dan subkriteria pemilihan *supplier*, perancangan kuesioner keterkaitan dan kuesioner perbandingan berpasangan, pengisian kuesioner keterkaitan dan kuesioner perbandingan berpasangan.

### 2.4.1 Penentuan Pihak Pengambil Keputusan

Pihak yang dipilih yaitu pemilik perusahaan hal ini dikarenakan pemilik perusahaan yang memahami kondisi perusahaan serta yang memiliki wewenang dalam pengambilan keputusan kebijakan perusahaan. Syarat responden yang valid dalam ANP adalah bahwa mereka orang-orang yang menguasai atau ahli dibidangnya menurut (Rusydiana dan Devi 2013).

### 2.4.2 Penentuan Kriteria dan Subkriteria Pemilihan *Supplier*

Pemilihan kriteria berdasarkan kriteria-kriteria dari Stević (2017), Taufik, Sumantri, dan Tantrika (2014), Ekawati, Trenggonowati, dan Aditya (2018) dan Wahyuni, Prameswari, dan Dewi (2019) terdapat 17 kriteria dan beberapa subkriteria serta kriteria dan subkriteria tambahan hasil wawancara dengan pemilik perusahaan.

### 2.4.3 Perancangan Kuesioner Keterkaitan dan Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Kuesioner keterkaitan mengacu kepada kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan dengan pemilik perusahaan. Kuesioner ini berfungsi untuk melihat keterkaitan antara kriteria dengan subkriteria yang ada. Kuesioner perbandingan berpasangan berfungsi untuk melihat pengaruh pada subkriteria yang satu dengan subkriteria lainnya dan pengaruh antara kriteria, subkriteria dengan alternatif.

### 2.4.4 Pengisian Kuesioner Keterkaitan dan Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Pemilik perusahaan akan diminta untuk melakukan pengisian kuesioner keterkaitan dan kuesioner perbandingan berpasangan. *Output* dari pengisian kuisoner akan dijadikan sebagai *input* untuk metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP).

## 2.5 Pengolahan Data ISM

Terdapat beberapa tahapan dalam pengolahan data *Interpretive Stuctural Modeling* (ISM). Tahapan-tahapan yang ada akan dijelaskan pada beberapa poin dibawah ini.

### 2.5.1 Pembuatan *Structural Self-Interaction Matrix*

Pembuatan matriks SSIM membutuhkan *input* kuesioner keterkaitan antar subkriteria. Tabel Kuesioner diisi menggunakan simbol V, A, X, dan O. setiap simbol memiliki artinya masing-masing seperti V untuk hubungan dari faktor I ke faktor j (faktor I mempengaruhi faktor j), A untuk hubungan dari faktor j ke faktor I (faktor I akan dipengaruhi oleh faktor j), X untuk hubungan kedua arah (faktor I dan j saling mempengaruhi), O tidak ada hubungan antara faktor-faktor (faktor I dan j tidak berhubungan) (Attri, Dev, dan Sharma, 2013).

### 2.5.2 Pembuatan *Reachability Matrix*

*Structural Self-Intercation Matrix* (SSIM) dikembangkan menjadi *Reachability Matrix* (RM) dengan cara mengubah empat simbol (V, A, X dan O) dari *Structural Self-Intercation Matrix* (SSIM) menjadi 1 atau 0 dalam matriks *reachability* awal (Attri, Dev, dan Sharma, 2013). Jika entri (*I*, *j*) dalam SSIM adalah V, maka entri (*I*, *j*) dalam *reachability matrix* menjadi "1" dan entri (*j*, *i*) menjadi "0". Jika entri (*I*, *j*) dalam SSIM adalah A, maka entri (*I*, *j*) dalam *reachability matrix* menjadi "0" dan entri (*j*, *i*) menjadi "1". Jika entri (*I*, *j*) dalam SSIM adalah X, maka

Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP) di PD Sari Tasik

entri  $(I, j)$  dalam *reachability matrix* menjadi "1" dan entri  $(j, i)$  menjadi "1". Jika entri  $(I, j)$  dalam SSIM adalah 0, maka entri  $(I, j)$  dalam *reachability matrix* menjadi "0" dan entri  $(j, i)$  menjadi "0" (Attri, Dev, dan Sharma, 2013). Format *reachability Matrix* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Format *Reachability Matrix***

No	A3	A2	<i>Driven Power</i>
A1			
A2			
<i>Dependence</i>			

$$\text{Driven Power Subkriteria A1} = \sum \text{kolom A1} \quad (1)$$

$$\text{Dependence Subkriteria A1} = \sum \text{baris A1} \quad (2)$$

### 2.5.3 Pembuatan *Conical Matrix*

Pembuatan *Conical Matrix* berdasarkan atas *reachability matrix* yang telah dilakukan sebelumnya kemudian dihitung *driven power* dan *dependence power*. Nilai *driven power* dan *dependence power* akan dijadikan koordinat untuk melakukan pembuatan kuadran *Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification* (MICMAC) untuk memisahkan subkriteria yang ada kedalam 4 kuadrat.

### 2.5.4 Pembuatan Model *Interpretive Structural Modelling* (ISM)

Pembuatan model ISM berdasarkan pada *conical matrix* yang telah dilakukan. Subkriteria yang telah diberikan *ranking* selanjutnya dibuat menjadi *digraph* model ISM. Subkriteria dengan *ranking driven power* paling tinggi akan ditempatkan pada level yang paling akhir dan Subkriteria dengan *ranking driven power* paling rendah akan ditempatkan pada level paling atas.

### 2.5.5 Pembuatan *Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification* (MICMAC)

Pembuatan matriks MICMAC membutuhkan *conical matriks* sebagai *input*-nya. Subkriteria yang ada dibagi menjadi beberapa sektor yaitu *Autonomus factors*, *Linkage factors*, *dependent factors*, *independent factors* (Attri, Dev, dan Sharma, 2013).

## 2.6 Pengolahan Data ANP

Terdapat beberapa tahapan dalam pengolahan data *Analytical Network Process* (ANP). Tahapan-tahapan yang ada akan dijelaskan pada beberapa poin dibawah ini.

### 2.6.1 Pembuatan Jaringan *Analytical Network Process* (ANP)

Pembuatan jaringan ANP membutuhkan *input* yaitu kriteria dan subkriteria hasil dari matriks MICMAC serta *supplier* yang bekerja sama dengan perusahaan. Pada jaringan ANP terdapat istilah *cluster* dan *node*. *Cluster* merupakan elemen, sedangkan *node* merupakan isi dalam *cluster*. *Cluster* terdiri dari *goals*, kriteria dan *supplier* sedangkan *node* terdiri dari isi dari *goals*, subkriteria serta nama-nama *supplier*.

### 2.6.2 Perhitungan Bobot Kriteria dan Subkriteria *Supplier*

Kriteria yang telah terpilih pada hasil matriks MICMAC kemudian dibuat menjadi suatu matriks perbandingan berpasangan, setelah matriks dibuat kemudian dilakukan perhitungan bobotnya. Perhitungan bobot kriteria dilakukan kedalam beberapa tahapan menurut Saaty (1993) yaitu:

1. Langkah pertama adalah membuat rekapitulasi bobot hasil pengisian kuesioner perbandingan berpasangan yang diperoleh dari hasil *software super decision*.

2. Langkah kedua adalah menghitung bobot elemen menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$A \cdot W = \lambda_{maks} \cdot W \quad (1)$$

Keterangan:

$A$  = matriks perbandingan berpasangan

$\lambda_{maks}$  = *eigen value* terbesar dari  $A$

3. Menghitung Rasio Konsistensi

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

$\lambda_{maks}$  = Nilai eigen terbesar

$n$  = jumlah elemen yang dibandingkan

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

4. Membuat *Supermatrix*

### 2.6.3 Pengurutan *Supplier* Terbaik Berdasarkan Hasil Perhitungan Bobot

Pengurutan *ranking* kriteria, subkriteria, dan *supplier* diurutkan berdasarkan bobot terbesar hasil dari *software super decision*.

### 2.7 Analisis

Tahap ini merupakan proses analisa dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis ini terbagi menjadi beberapa hal yaitu analisis jaringan antara kriteria dan subkriteria, analisis pembobotan antar kriteria nya, serta analisis pemilihan alternatif *supplier*.

### 2.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini berisikan mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk perusahaan PD Sari Tasik Mengenai alternatif pemilihan *supplier*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penentuan Kriteria dan Subkriteria

Kriteria dan subkriteria yang digunakan pada penelitian ini merupakan kriteria dan subkriteria yang dipilih oleh pemilik perusahaan sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang ada, kriteria dan subkriteria terpilih dapat dilihat pada Tabel 2.

Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP) di PD Sari Tasik

**Tabel 2. Kriteria dan Subkriteria**

Kriteria	Subkriteria	
Quality	Tingkat kecacatan rendah	A1
	Kualitas yang sesuai spesifikasi	A2
Delivery	Buah kelapa diterima dengan baik	B1
	Ketepatan waktu pengiriman	B2
	Waktu pengiriman	B3
	Biaya transportasi	B4
	Jenis transportasi	B5
	Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar	B6
Service	Kemudahan dihubungi	C1
	Kemampuan memberikan informasi	C2
	Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	C3
	Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan	C4
Price	Harga penawaran	D1
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah	D2
	Metode Pembayaran	D3
	Pemberian potongan harga	D4
Performance history	Kemampuan menjaga kesepakatan	E1
	Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan	E2
	Konsistensi kualitas buah kelapa	E3
Attitude supplier	Merespon dengan baik segala masukan dan keluhan	F1
	Keprofesionalan <i>supplier</i> dalam melakukan kerja sama	F2
Warranties and claim polices	Memberikan jaminan atau garansi terhadap buah kelapa	G1
	Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat	G2

### 3.2 Pengolahan Data Metode ISM

Langkah-langkah yang dilakukan pada metode ISM yaitu membuat matriks SSIM, membuat *reachability matrix*, membuat *conical matrix*, analisis MICMAC, serta membuat model ISM.

#### 3.2.1 Pembuatan *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM)

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner keterkaitan dan perbandingan berpasangan langkah selanjutnya kuesioner tersebut diisi dengan menggunakan aturan V, A, X, O yang bertujuan untuk melihat keterkaitan antara satu subkriteria dengan subkriteria lain. Hasil pengolahan data SSIM dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM)**

Kriteria	Subkriteria	G2	G1	F2	F1	E3	E2	E1	D4	D3	D2	D1	C4	C3	C2	C1	B6	B5	B4	B3	B2	B1	A2	A1	
Quality	Tingkat kecacatan rendah	A1	0	V	V	0	V	0	V	0	0	0	0	0	0	0	V	0	0	0	0	0	0	A	A
	Kualitas yang sesuai spesifikasi	A2	0	V	0	V	A	V	0	0	0	X	0	0	A	V	0	0	0	0	0	0	0	0	A
Delivery	Buah kelapa diterima dengan baik	B1	0	V	0	V	A	V	0	0	0	0	0	0	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ketepatan waktu pengiriman	B2	0	0	V	0	0	A	V	0	0	0	0	0	A	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Waktu pengiriman	B3	0	0	V	0	0	A	V	0	0	0	0	X	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Biaya transportasi	B4	0	0	0	0	0	V	X	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jenis transportasi	B5	0	0	0	0	0	0	A	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar	B6	0	V	0	0	X	A	A	V	0	0	0	0	0	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0
Service	Kemudahan dihubungi	C1	X	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	V	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kemampuan memberikan informasi	C2	0	0	V	0	0	0	0	A	0	A	0	A	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	C3	0	V	0	0	0	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan	C4	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price	Harga penawaran	D1	0	V	0	0	A	0	0	X	V	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah	D2	0	0	0	0	0	X	V	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Metode Pembayaran	D3	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pemberian potongan harga	D4	0	V	0	0	A	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Performance history	Kemampuan menjaga kesepakatan	E1	0	V	0	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan	E2	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Konsistensi kualitas buah kelapa	E3	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Attitude supplier	Merespon dengan baik segala masukan dan keluhan	F1	0	0	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Keprofesionalan <i>supplier</i> dalam melakukan kerja sama	F2	V	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warranties and claim polices	Memberikan jaminan atau garansi terhadap buah kelapa	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### 3.2.2 Pembuatan *Reachability Matrix*

Pembuatan *reachability matrix* dilakukan berdasarkan *output* dari *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM). Pembuatan *reachability matrix* dilakukan dengan cara merubah notasi pada

SSIM menjadi "0" atau "1". Hasil pengolahan data *reachability matrix* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Reachability Matrix**

Kriteria	Subkriteria	G2	G1	F2	F1	E3	E2	E1	D4	D3	D2	D1	C4	C3	C2	C1	B6	B5	B4	B3	B2	B1	A2	A1	Driven Power	
Quality	Tingkat kecacatan Rendah	A1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	
	Kualitas yang sesuai spesifikasi	A2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	10	
Delivery	Buah kelapa diterima dengan baik	B1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	
	Ketepatan waktu pengiriman	B2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6	
	Waktu pengiriman	B3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7	
	Biaya transportasi	B4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	6	
	Jenis transportasi	B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	
	Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar	B6	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Service	Kemudahan dihubungi	C1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	Kemampuan memberikan informasi	C2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
	Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	C3	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan	C4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	6	
Price	Harga penawaran	D1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah	D2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Metode Pembayaran	D3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Pemberian potongan harga	D4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7
Performance history	Kemampuan menjaga kesepakatan	E1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan	E2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8	
	Konsistensi kualitas buah kelapa	E3	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Attitude supplier	Merespon dengan baik segala masukan dan keluhan	F1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Keprofesionalan <i>supplier</i> dalam melakukan kerja sama	F2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Warranties and claim polices	Memberikan jaminan atau garansi terhadap buah kelapa	G1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat	G2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Dependence			4	11	18	3	5	2	9	12	3	3	5	3	5	5	7	5	5	4	5	5	2	5	3	

**3.2.3 Pembuatan Conical Matrix**

Pembuatan *conical matrix* dilakukan dengan cara melihat hasil dari nilai *driven power* dan *dependence* pada *reachability matrix*. Nilai pada *driven power* akan diurutkan berdasarkan dari nilai yang terbesar. Peringkat tertinggi pada *conical matrix* mempunyai nilai *driven power* yang lebih besar yang berarti mempunyai pengaruh kekuatan yang besar antara subkriteria. Hasil dari pembuatan *conical matrix* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Conical Matrix**

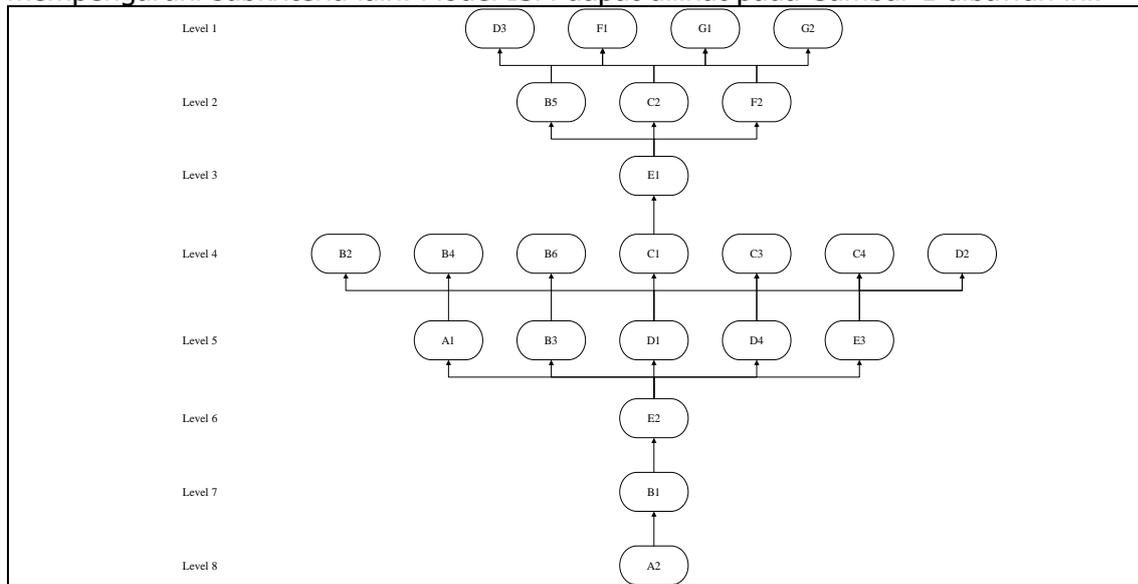
Kriteria	Subkriteria	G2	G1	F2	F1	E3	E2	E1	D4	D3	D2	D1	C4	C3	C2	C1	B6	B5	B4	B3	B2	B1	A2	A1	Driven Power	Ranking	
Quality	Tingkat kecacatan Rendah	A1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4	
	Kualitas yang sesuai spesifikasi	A2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	10	1	
Delivery	Buah kelapa diterima dengan baik	B1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	2	
	Ketepatan waktu pengiriman	B2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6	5	
	Waktu pengiriman	B3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7	4	
	Biaya transportasi	B4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	5
	Jenis transportasi	B5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	7
	Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar	B6	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	5
Service	Kemudahan dihubungi	C1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5
	Kemampuan memberikan informasi	C2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	7
	Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan pelanggan	C3	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5
	Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan	C4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	6	5
Price	Harga penawaran	D1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	4
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah	D2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5
	Metode Pembayaran	D3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
	Pemberian potongan harga	D4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	4
Performance history	Kemampuan menjaga kesepakatan	E1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6
	Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan	E2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8	3	
	Konsistensi kualitas buah kelapa	E3	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	4
Attitude supplier	Merespon dengan baik segala masukan dan keluhan	F1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
	Keprofesionalan <i>supplier</i> dalam melakukan kerja sama	F2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
Warranties and claim polices	Memberikan jaminan atau garansi terhadap buah kelapa	G1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
	Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat	G2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
Dependence			4	11	18	3	5	2	9	12	3	3	5	3	5	5	7	5	5	4	5	5	2	5	3		

**3.2.4 Pembuatan Model Interpretive Structural Modelling (ISM)**

Pembuatan model ISM dilakukan dengan cara mengubah hasil *ranking* subkriteria ke dalam bentuk *diagraph* ISM. Subkriteria dengan nilai *driven power* tertinggi ditempatkan pada level

Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP) di PD Sari Tasik

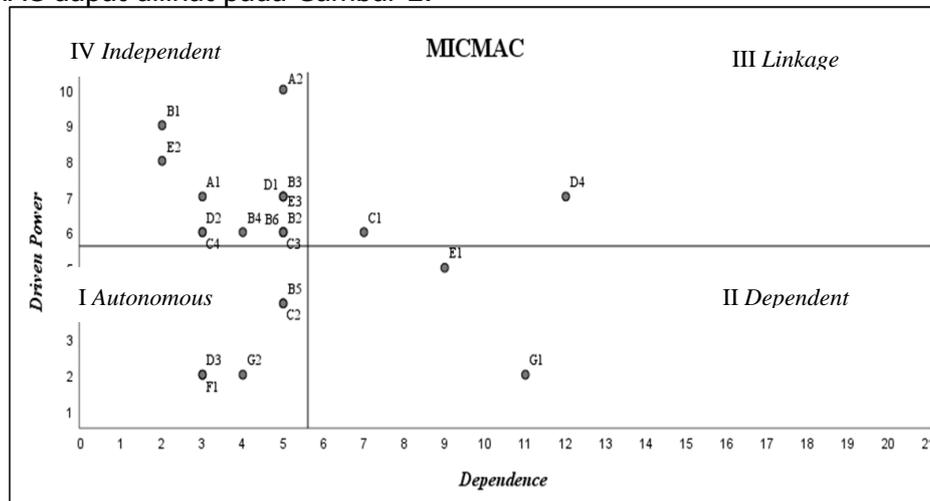
paling akhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa subkriteria tersebut memiliki kekuatan untuk mempengaruhi subkriteria lain. Model ISM dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1. Model ISM**

### 3.2.5 Pembuatan *Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification* (MICMAC)

Pembuatan MICMAC dilakukan dengan cara melihat nilai *driven power* dan *dependence* untuk setiap subkriteria *output* dari proses *reachability matrix*. *Matrix* ini berfungsi untuk melihat subkriteria-subkriteria apa saja yang masuk kedalam sektor atau kuadran. Hasil Pengolahan data MICMAC dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. MICMAC**

Untuk kriteria dan subkriteria pada kuadrat IV *independent* dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Kriteria dan Subkriteria Pada Kuadran *Independent* MICMAC**

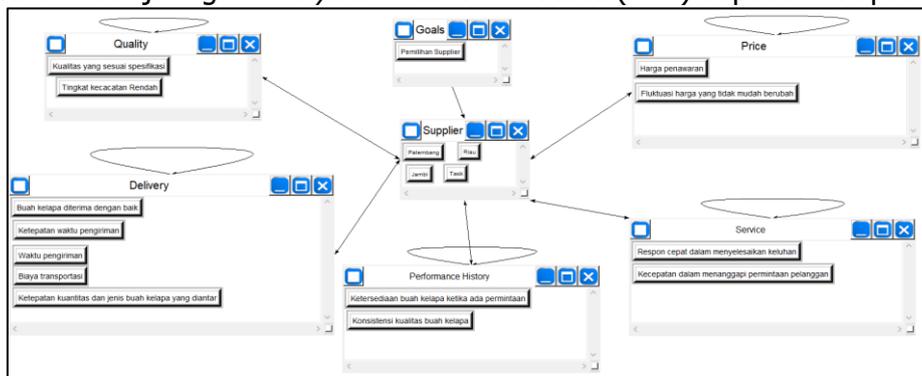
Kriteria	Subkriteria
Quality	Tingkat kecacatan rendah
	Kualitas yang sesuai spesifikasi
Service	Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan pelanggan
	Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan
Price	Harga penawaran
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah
Delivery	Buah kelapa diterima dengan baik
	Ketepatan waktu pengiriman
	Waktu pengiriman
	Biaya transportasi
	Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar
Performance history	Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan
	Konsistensi kualitas buah kelapa

### 3.3 Pengolahan Data Metode *Analytical Network Process* (ANP)

Pengolahan data metode ANP dimulai dari melakukan pembuatan jaringan ANP yang berisikan tujuan, kriteria, subkriteria dan alternatif. Langkah selanjutnya melakukan pengisian kuesioner perbandingan berpasangan dan melakukan perhitungan bobot untuk kriteria, subkriteria dan alternatif (*supplier*).

#### 3.3.1 Pembuatan Jaringan ANP

Proses akhir dalam metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) menghasilkan kriteria dan subkriteria kunci dalam pemilihan *supplier*. Kriteria dan subkriteria kunci ini akan dijadikan *input* dalam pembuatan jaringan *Analytical Network Process* (ANP). Jaringan ANP dibuat menggunakan *software super decision*. Jaringan ANP berisikan *cluster goals*, *supplier*, dan kriteria-kriteria kunci, terdapat juga *node* yang didalamnya berisikan subkriteria dari masing-masing kriteria. Hasil jaringan *Analytical Network Process* (ANP) dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Jaringan ANP**

#### 3.3.2 Perhitungan Bobot Kriteria, Subkriteria dan *Supplier*

Hasil dari pengisian kuesioner perbandingan berpasangan akan dijadikan *input* untuk menentukan bobot dan *ranking* kriteria, subkriteria dan *supplier* yang kemudian diolah melalui *software super decision*. Hasil bobot kriteria, subkriteria dan *supplier* sebagai berikut.

##### 1. Bobot Kriteria

Hasil pembobotan untuk setiap kriteria beserta urutan *ranking* dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Bobot Kriteria beserta urutan *ranking***

Kriteria	Bobot	Ranking
Quality	0,486	1
Price	0,276	2
Performance History	0,117	3
Service	0,072	4
Delivery	0,049	5

2. Bobot Subkriteria

Hasil pembobotan untuk setiap subkriteria beserta urutan *ranking* dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Bobot Subkriteria Beserta Urutan *Ranking***

Subkriteria	Bobot	Ranking
Kualitas yang sesuai spesifikasi	0,2307	1
Tingkat kecacatan rendah	0,0854	2
Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah	0,0827	3
Harga penawaran	0,0627	4
Konsistensi kualitas buah kelapa	0,0335	5
Ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan	0,0301	6
Kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan	0,0212	7
Respon cepat dalam menyelesaikan keluhan	0,0172	8
Buah kelapa diterima dengan baik	0,0061	9
Ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar	0,0050	10
Ketepatan waktu pengiriman	0,0048	11
Biaya transportasi	0,0041	12
Waktu pengiriman	0,0033	13

3. Bobot *Supplier*

Hasil pembobotan untuk setiap *supplier* beserta urutan *ranking* dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Bobot *Supplier* Beserta Urutan *Ranking***

<i>Supplier</i>	Bobot	Ranking
Riau	0.382	1
Palembang	0.289	2
Jambi	0.179	3
Tasik	0.15	4

**3.3.1 Analisis Pemilihan Kriteria dan Subkriteria Dengan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM)**

Subkriteria yang terpilih merupakan subkriteria yang terletak pada kuadran IV *Independent* dan dapat dilihat pada Tabel 6. Hal ini karena subkriteria yang berada pada kuadran *Independent* memiliki nilai *driven power* yang tinggi dan nilai *dependence* yang rendah, maka subkriteria pada sektor ini memiliki sifat mempengaruhi yang tinggi dan tidak mudah dipengaruhi oleh subkriteria lain, sehingga bersifat lebih stabil.

**3.3.2 Analisis Hasil Perhitungan Pembobotan Kriteria dan Subkriteria Dengan Menggunakan Metode *Analytical Network Process* (ANP)**

*Ranking* untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 7. *Quality* menjadi faktor utama yang perlu diperhatikan dalam pemilihan *supplier*, karena pada dasarnya kualitas suatu bahan baku akan mempengaruhi kualitas suatu produk, karena produk yang berkualitas salah satu faktor pentingnya yaitu perlu ditunjang oleh kualitas bahan baku yang baik. Para konsumen perusahaan (pedagang) sangat memprioritaskan kualitas buah kelapa yang ditawarkan oleh perusahaan. Hal ini disebabkan karena para konsumen (pedagang) ingin membuat hasil olahan buah kelapa (kelapa parut dan santan) yang berkualitas sesuai keinginan pembelinya. *Ranking* untuk subkriteria dapat dilihat pada Tabel 8. *Ranking* subkriteria sangat dipengaruhi oleh *ranking* kriteria. Sebagai contoh subkriteria kualitas yang sesuai spesifikasi (A2) dan subkriteria tingkat kecacatan rendah (A1) menempati *ranking* pertama dan kedua. Kedua subkriteria ini merupakan turunan dari kriteria *quality*. Hal tersebut menjadi alasan kedua subkriteria ini menempati posisi pertama dan kedua dalam *ranking* subkriteria, karena bahan baku yang sesuai dengan spesifikasi dan tidak memiliki tingkat kecacatan akan mempengaruhi kualitas bahan baku serta mempengaruhi kualitas produk.

### 3.3.3 Analisis Urutan *Ranking Supplier* Dengan Menggunakan Metode *Analytical Network Process (ANP)*

PD Sari Tasik saat ini memiliki 4 *supplier* yaitu Palembang, Tasik, Riau, dan Jambi. Berdasarkan *output* dari pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan *software super decision* menghasilkan nilai bobot dan *ranking* untuk masing-masing *supplier* yang dapat dilihat pada Tabel 9. Dapat disimpulkan bahwa *supplier* daerah Riau memiliki keunggulan dibandingkan dengan *supplier* lainnya, namun kekurangan pada *supplier* ini adalah dalam segi biaya transportasi, harga penawaran serta waktu pengirimannya yang memerlukan waktu 3 hari pengiriman. Waktu pengiriman dapat diatasi dengan cara pihak perusahaan melakukan *management inventory* mengenai bahan baku. Serta Perusahaan dapat merubah kapasitas minimal *inventory on hand* sebelum bahan baku yang dikirimkan oleh *supplier* datang dengan catatan perusahaan harus lebih mengatur pembelian bahan baku sesuai dengan spesifikasi yang ada terlebih pada segi daya tahan produk. Harga penawaran yang lebih mahal dibandingkan *supplier* daerah Tasik dan Jambi serta biaya transportasi yang lebih mahal dibandingkan *supplier* lain membuat perusahaan harus menambah besarnya *cost* yang dikeluarkan, namun jika perusahaan bekerja sama dengan *supplier* daerah Riau kualitas mutu produk serta ketersediaan produk perusahaan akan terjamin hal ini akan menambah nilai jual produk serta menghindari adanya fenomena *stockout* maupun *lost sales*, maka dari itu perusahaan akan lebih memiliki banyak keuntungan. Hasil *ranking supplier* pada metode ANP bersifat dinamis yang berarti dapat berubah apabila terjadi kondisi tertentu seperti pada saat hari raya idul fitri maupun idul adha. Kedua kondisi ini memungkinkan adanya perubahan harga bahan baku yang signifikan serta *demand* yang sangat tinggi yang berpengaruh terhadap ketersediaan bahan baku setiap *supplier*. pihak perusahaan perlu melakukan penilaian kembali untuk setiap *supplier* agar perusahaan dapat mengetahui *supplier* yang akan dijadikan prioritas dalam pemasok bahan baku. Tidak menutup kemungkinan perusahaan dapat bekerja sama dengan lebih dari satu *supplier* pada waktu yang bersamaan untuk menunjang ketersediaan bahan baku.

## 4. KESIMPULAN

Pemilihan *supplier* menggunakan 7 kriteria yaitu *quality, price, service, delivery, performance history, attitudes supplier, dan warranties and claim police*. Proses pengolahan data MICMAC pada metode ISM menghasilkan 13 subkriteria kunci yaitu kualitas yang sesuai spesifikasi, tingkat kecacatan rendah, fluktuasi harga yang tidak mudah berubah, harga penawaran, konsistensi kualitas buah kelapa, ketersediaan buah kelapa ketika ada permintaan, kecepatan dalam menanggapi permintaan pelanggan, respon cepat dalam menyelesaikan keluhan, buah kelapa diterima dengan baik, ketepatan kuantitas dan jenis buah kelapa yang diantar, ketepatan waktu pengiriman, biaya transportasi dan yang terakhir yaitu waktu pengiriman dan 5 kriteria kunci yaitu *quality, price, service, delivery, performance history*. Pengolahan data pada metode ANP menggunakan *software super decision* menghasilkan nilai untuk masing-masing kriteria, subkriteria dan *supplier*. *output* bobot untuk setiap kriteria yaitu *quality* sebesar 48,6%, *price* sebesar 27,6%, *performance history* sebesar 11,7%, *service* sebesar 7,2%, dan *delivery* sebesar 4,9%. *Output* bobot untuk setiap *supplier* yaitu Riau menempati urutan pertama dengan nilai bobot sebesar 38,2%. *Supplier* daerah Palembang menempati urutan kedua dengan nilai bobot sebesar 28,9%. *Supplier* daerah Jambi menempati urutan ketiga dengan nilai bobot sebesar 17,9% dan *supplier* daerah Tasik menempati urutan keempat dengan nilai bobot sebesar 15%.

## DAFTAR PUSTAKA

Attri, R., Dev, N., & Sharma V. (2013). Interpretive Structural Modelling (ISM) Approach: An Overview. *Research Journal of Management Science*. Vol.2, No.2. (3- 8).

Usulan Pemilihan *Supplier* dengan Menggunakan Metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM) dan *Analytical Network Process* (ANP) di PD Sari Tasik

- Kusumadewi, S., dkk (2006). *Fuzzy Multi – Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pujawan I. N., & Er., M. (2017). *Supply Chain Management (Edisi Ketiga)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ekawati, R., Trenggonowati, D., L. dan Aditya, V., D. (2018). Penilaian performa *supplier* menggunakan pendekatan *Analytic Network Process* (ANP). *Journal Industrial Services*. Vol. 3 No. 2.
- Rusydiana, A.S. (2018). Aplikasi Interpretive Structural Modelling Untuk Strategi Pengembangan Wakaf Tunai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*. Vol.4, No.1.
- Rusydiana, S.A & Devi, A. (2013). *Analytic Network Process: Pengantar Teori & Aplikasi*. Bogor: Penerbit Smart publishing.
- Saaty, T., L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process (Second Edition)*. New York: Springer.
- Stević, Ž. (2017). EVALUATION OF SUPPLIER SELECTION CRITERIA IN AGRICULTURAL COMPANY USING FUZZY AHP METHOD. *Conference: International Scientific Conference Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management at*. Subotica, Serbia. Vol. 22.
- Taufik, R., Sumantri, Y., Tantrika, C., F., M. (2014). Penerapan Pemilihan *Supplier* Bahan Baku *Ready Mix* Berdasarkan Integrasi Metode AHP Dan TOPSIS (Studi Kasus Pada PT Merak Jaya Beton, Malang). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*.
- Wahyuni, R. S., Prameswari R. J., & Dewi W., (2019). *Supplier Selection Using Fuzzy Analytic Network Process (FANP) At PT Putra Gunung Kidul*. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 505. Gunadarma University.