

Usulan Prioritas Supplier Carbon Brush Menggunakan Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) dan Analytical Network Process (ANP) (Studi Kasus di Bengkel Hemat Dinamo)

Adisti Kania Safira^{1*}, Hendro Prasetyo¹
Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : adistikaniaa@itenas.ac.id
Received 31 08 2023 | Revised 07 08 2023 | Accepted 07 08 2023

ABSTRAK

Dalam dunia bisnis, supply chain management menjadi suatu faktor yang dapat menentukan keberhasilan suatu perusahaan. Hal tersebut dapat diwujudkan melalui pemilihan supplier. Bengkel Hemat Dinamo merupakan perusahaan yang memberikan layanan berupa service dinamo dan memiliki lima supplier untuk memenuhi kebutuhan carbon brush. Supplier utama, yaitu Tole Dinamo memiliki kecepatan pengiriman yang kurang baik dan membuat kualitas barang menurun. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilihan supplier yang tepat sesuai dengan kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) yang membantu menghasilkan kriteria kunci dan Metode Analytical Network Process (ANP) yang membantu untuk memberikan bobot numerik pada setiap subkriteria, sehingga dapat membantu dalam memberikan usulan urutan prioritas supplier berdasarkan subkriteria yang dianggap penting bagi perusahaan. Berdasarkan pengolahan data, maka diperoleh tujuh subkriteria yang memiliki pengaruh tinggi terhadap subkriteria lainnya dimana subkriteria yang menjadi prioritas utama adalah kualitas sesuai spesifikasi. Adapun prioritas supplier yang diusulkan adalah Supplier Teknik Mandiri.

Kata kunci: Supply Chain Management, Pemilihan Supplier, Interpretive Structural Modeling, Analytical Network Process

ABSTRACT

In the business world, supply chain management is a factor that can determine the success of a company. This can be realized through the selection of suppliers. Dinamo Saving Workshop is a company that provides services in the form of dynamo service and has five suppliers to meet the needs of carbon brushes. The main supplier, namely Tole Dinamo, has a poor delivery speed and makes the quality of goods decrease. Therefore, it is necessary to select the right supplier in accordance with the criteria and subcriteria that have been determined. This research uses the Interpretive Structural Modeling (ISM) Method which helps produce key

criteria and the Analytical Network Process (ANP) Method which helps to give numerical weight to each subcriterion, so that it can help in providing supplier priority order proposals based on subcriteria that are considered important to the company. Based on data processing, seven subcriteria are obtained that have a high influence on other subcriteria where the subcriterion that is the top priority is quality according to specifications. The priority of the proposed supplier is Supplier Teknik Mandiri.

Keywords: Supply Chain Management, Supplier, Selection Interpretive Structural Modeling, Analytical Network Process

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis, supply chain management menjadi suatu faktor yang dapat menentukan keberhasilan suatu perusahaan. Supply chain management bertujuan untuk memaksimalkan nilai keseluruhan yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan konsumen (Chopra & Meindl, 2007). Hal tersebut dapat diwujudkan melalui pemilihan supplier. Pemilihan supplier memiliki peranan penting dalam memperoleh sumber bahan baku dengan kualitas, kuantitas, harga, waktu, dan pelayanan sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Bengkel Hemat Dinamo merupakan perusahaan yang berfokus pada layanan industri dan berlokasi di Jalan Raya Simpang No. 434 Padalarang dan konsumennya merupakan pemilik kendaraan bermotor, seperti mobil. Salah satu komponen dinamo mobil adalah carbon brush, yaitu suatu komponen dinamo untuk mengalirkan arus listrik dari bagian motor yang statis ke bagian motor yang bergerak. Kualitas komponen dapat dipengaruhi oleh penyimpanan yang terlalu lama dimana komponen dapat mengalami aus sehingga berdampak negatif terhadap kinerjanya saat digunakan. Perusahaan memiliki lima supplier, yaitu CV XYZ, Tole Dinamo, Teknik Mandiri, Cahaya Store, dan Excellent Autocare. Supplier utama, yaitu Tole Dinamo merupakan supplier pertama dan terlama perusahaan. Jauhnya lokasi supplier membuat barang pesanan mengalami lama waktu perjalanan sekitar 3-4 hari, sehingga membuat kualitas barang menurun. Pemilihan supplier yang tidak tepat dapat menyebabkan berbagai hambatan, seperti kurangnya kualitas barang, waktu kedatangan yang terlambat, dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilihan supplier yang tepat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perusahaan membutuhkan suatu metode yang dapat membantu perusahaan dalam memilih supplier sesuai dengan subkriteria yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) merupakan suatu metode yang dapat membantu dalam memperoleh kriteria kunci yang akan digunakan perusahaan untuk memilih supplier. Kriteria yang diperoleh tersebut nantinya akan diberikan bobot numerik menggunakan perhitungan yang dilakukan menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP) yang merupakan pengembangan dari Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

2. METODOLOGI

Dalam bagian metodologi terdiri atas proses untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.

2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan sistem pengampilan keputusan untuk memberikan usulan urutan prioritas supplier yang bermanfaat agar perusahaan lebih fokus dalam memilih supplier sesuai dengan kebutuhan bisnis perusahaan, termasuk kualitas, harga, dan sebagainya. Hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, sehingga perusahaan dapat mencapai target yang telah ditentukan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisi mengenai kumpulan teori yang digunakan sebagai penunjang topik dilakukan penelitian ini. Teori yang digunakan terdiri atas supply chain, supply chain management, supplier, pemilihan supplier, multi criteria decision making, Metode Interpretive Structural Modeling (ISM), Metode Analytical Network Process (ANP), dan carbon brush.

2.3 Penentuan Metode Penelitian

Permasalahan yang terjadi dalam perusahaan dapat diatasi dengan mengintegrasikan antara Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) dan Metode Analytical Network Process (ANP). Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) untuk memperoleh kriteria kunci dan mengetahui subkriteria yang memiliki ketergantungan tinggi maupun subkriteria yang berpengaruh sangat kuat, sedangkan Metode Analytical Network Process (ANP) digunakan untuk memberikan bobot numerik pada setiap subkriteria yang diidentifikasi dalam Metode Interpretive Structural Modeling (ISM).

2.4 Penentuan Responden

Penentuan responden dilakukan untuk menentukan subjek yang dijadikan sebagai responden pengisian kuesioner penelitian. Kriteria responden yang dibutuhkan adalah bagian dari pihak perusahaan yang memiliki pemahaman terkait supplier yang bekerja sama dengan perusahaan. Responden yang terpilih untuk melakukan pengisian kuesioner adalah owner Bengkel Hemat Dinamo

2.5 Pengumpulan Daftar Supplier yang Digunakan Perusahaan

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data mengenai supplier yang melakukan kerja sama dengan perusahaan. Data supplier yang nantinya dikumpulkan meliputi nama supplier dan lokasi supplier tersebut.

2.6 Pengolahan Data Menggunakan Metode Interpretive Structural Modeling (ISM)

Interpretive Structural Modeling (ISM) merupakan suatu pemodelan yang menggambarkan hubungan spesifik antarvariabel, struktur menyeluruh, dan memiliki output berupa model grafis berupa kuadran dan level variabel (Rusydiana, 2018). Langkah-langkah dalam Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) (Attri, Dev, & Sharma, 2013) adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi elemen yang memiliki keterkaitan dengan permasalahan.
2. Hubungan kontekstual antar elemen yang telah terpilih berdasarkan permasalahan yang ada. Keterkaitan antar elemen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan Antar Elemen pada Metode ISM

No	Jenis	Interpretasi
1	Pembandingan (Coperative)	A lebih penting/besar/indah,, dari pada B
2	Pernyataan (Definitive)	A adalah atribut B
		A termasuk di dalam B
		A mengartikan B
3	Pengaruh (Influence)	A menyebabkan B
		A adalah bagian penyebab B
		A mengembangkan B
		A menggerakkan B

Tabel 1. Keterkaitan Antar Elemen pada Metode ISM (Lanjutan)

No	Jenis	Interpretasi
		A meningkatkan B
4	Ruang (Spiral)	A adalah Selatan/Utara B
		A di atas B
		A sebelah kiri B
5	Waktu (Temperate/Time Scale)	A mendahului B
		A mengikuti B
		A mempunyai prioritas lebih dari B

3. **Structural Self Interaction Matrix (SSIM)**
Matriks ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kontekstual antar elemen yang saling mempengaruhi. Matriks ini menunjukkan adanya persepsi dari responden terhadap elemen yang telah terpilih. Menurut Attri, dkk (2013) Dalam Structural Self Interaction Matrix (SSIM) terdapat empat lambang yang digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara dua faktor. Keempat lambang tersebut dapat adalah sebagai berikut.
 - a. V = Hubungan dari faktor i ke faktor j (faktor i mempengaruhi faktor j).
 - b. A = Hubungan dari faktor j ke faktor i (faktor i akan dipengaruhi oleh faktor j).
 - c. X = Hubungan kedua arah (faktor i dan j saling mempengaruhi).
 - d. O = Tidak terdapat hubungan antara faktor-faktor (faktor i dan j tidak berhubungan)
4. **Penyusunan Reachability Matrix (RM)**
Hasil yang diperoleh dari tahap ini selanjutnya akan ditukar menjadi Reachability Matrix (RM) dengan cara melakukan perubahan terhadap empat simbol (V, A, X, atau O) yang terdapat pada Structural Self Interaction Matrix (SSIM) menjadi 1 atau 0 dalam Reachability Matrix (RM) (Attri, Dev, & Sharma, 2013). Terdapat beberapa aturan substitusi yang dapat dilihat di bawah ini.
 - a. Jika entri (i,j) dalam SSIM adalah V, maka entri (i,j) dalam reachability matrix menjadi "1" dan entri (i,j) menjadi "0".
 - b. Jika entri (i,j) dalam SSIM adalah A, maka entri (i,j) dalam reachability matrix menjadi "1".
 - c. Jika entri (i,j) dalam SSIM adalah X, maka entri (i,j) dalam reachability matrix menjadi "1" dan entri (i,j) menjadi "1".
 - d. Jika entri (i,j) dalam SSIM adalah O, maka entri (i,j) dalam reachability matrix menjadi "0" dan entri (i,j) menjadi "0".
5. **Melakukan konversi Reachability Matrix ke dalam bentuk conical matrix.**
Conical matrix dikembangkan dengan cara mengelompokkan (clustering) sejumlah faktor yang terdapat pada tingkat yang sama dalam baris serta kolom dari Reachability Matrix (RM). Nilai yang terdapat pada driven power dan dependance akan dihitung dengan cara dilakukannya pemberian peringkat tertinggi untuk faktor yang memiliki jumlah maksimum, yaitu angka satu pada baris dan kolom.
6. **Membuat Diagraph**
Diagraph digunakan untuk mewakili unsur atau elemen yang saling memiliki ketergantungan satu sama lain ke dalam bentuk visual.

7. Model Interpretive Structural Modeling (ISM)
Diagram yang sudah ada akan dirubah menjadi model Interpretive Structural Modeling (ISM) dengan cara mengganti node faktor menjadi suatu pernyataan.
8. Pembuatan Matrix of Cross Impact Multiplications Applied To Classification (MICMAC).
Matrix of Cross Impact Multiplications Applied To Classification (MICMAC) yang diterapkan pada klasifikasi memiliki tujuan untuk menganalisa driven power dan dependence power dalam berbagai faktor. Hasil yang diperoleh dari matriks ini akan dikelompokkan ke dalam empat sektor atau kuadran yang didasarkan pada nilai driven power dan dependence yang telah diperoleh dari setiap faktor. Sektor atau kuadran dalam matriks ini dapat dilihat sebagai berikut (Attri, Dev, & Sharma, 2013):
 - a. Autonomous factors
Faktor yang memiliki kekuatan driven power lemah dan daya dependence lemah. Faktor ini relatif tidak berkaitan dengan sistem, faktor tersebut memiliki sedikit hubungan. Tetapi mungkin sangat kuat.
 - b. Linkage factors
Faktor yang memiliki driven power kuat dan daya dependence yang kuat. Faktor ini tidak stabil dan setiap tindakan terhadap faktor ini dapat memberikan dampak pada faktor lainnya.
 - c. Dependent factors
Faktor yang memiliki driven power lemah, namun memiliki daya dependence yang kuat.
 - d. Independent factors
Faktor yang memiliki driven power kuat, namun memiliki daya dependence yang lemah. Faktor dengan driven power yang sangat kuat termasuk ke dalam kategori faktor independent.
9. Review model untuk memeriksa conceptual inconsistency dan membuat modifikasi yang diperlukan.

2.7 Pengolahan Data Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP)

Menurut Tanjung & Abrista (2013) pendekatan Analytical Network Process (ANP) digunakan untuk mencari faktor utama yang memiliki pengaruh paling dominan dan menentukan urutan prioritasnya, sehingga dapat digunakan untuk mencari prioritas alternatif yang tepat dan optimal untuk menjawab permasalahan dan tujuan penelitian. Menurut Yuksel dan Dagdeviren (2007) langkah-langkah pengerjaan Metode Analytical Network Process (ANP) adalah sebagai berikut.

1. Menyusun struktur masalah dan menkonstruksikan model.
Masalah yang terjadi harus dapat dinyatakan dengan jelas dan diuraikan ke dalam suatu jaringan.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan.
Analytical Network Process (ANP) mengasumsikan bahwa dalam pengambilan keputusan harus dilakukan perbandingan kepentingan antara elemen-elemen untuk setiap levelnya dalam bentuk berpasangan. Perbandingan yang berpasangan tersebut akan ditransformasikan ke dalam bentuk matriks A. Nilai a_{ij} mempresentasikan nilai kepentingan relatif dari setiap elemen pada baris ke

I terhadap elemen pada kolom ke-j, misalnya $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$. Matriks perbandingan A dapat digambarkan sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} & \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} & \vdots & \dots & \vdots & \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} & a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} & \dots & \dots & \dots & a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

3. Menghitung bobot elemen.

Apabila perbandingan berpasangan telah lengkap, maka vector prioritas w disebut sebagai eigenvector. Eigenvector merupakan bobot prioritas suatu matriks yang kemudian akan digunakan dalam penyusunan supermatriks dengan persamaan sebagai berikut.

$$A \cdot w = \lambda \cdot w \quad (2)$$

Dimana :

A = Matriks perbandingan berpasangan

λ_{maks} = Eigen value terbesar dari A

4. Menghitung rasio konsistensi.

Rasio konsistensi tersebut harus sebesar 10% atau kurang. Apabila nilainya melebihi 10%, maka penilaian data keputusan harus diperbaiki. Rasio konsistensi dapat diperoleh dengan cara melakukan perbandingan antara Consistency Index (CI) dengan nilai dari bilangan indeks Random Index (RI).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (3)$$

Dimana :

CI = Consistency Index

λ_{maks} = Nilai eigen terbesar

n = Jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai Random Index (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Random Index (RI)

Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

(Sumber : Saaty, 2013)

Adapun rasio konsistensi atau Consistency Ratio (CR) dapat dihitung dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Dimana :

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Random Index

5. Membuat supermatrix.

Supermatrix merupakan sebuah matriks dengan ukuran besar yang dapat digunakan untuk menyatakan feedback yang terdapat pada metode Analytic Network Process (ANP). Supermatrix terdiri atas beberapa submatriks yang dapat dilihat di bawah ini.

a. Tahap Unweighted Supermatrix

Submatriks ini dibuat berdasarkan perbandingan berpasangan antar cluster, kriteria, dan alternative dengan cara memasukkan vector

- prioritas (eigen vector) kolom ke dalam matriks yang sesuai dengan selnya.
- b. Tahap Weighted Supermatrix
Submatriks ini diperoleh dengan cara mengalikan semua elemen pada unweighted supermatrix dengan nilai yang terdapat dalam matriks cluster yang sesuai sehingga setiap kolom memiliki jumlah satu.
 - c. Tahap Limit Matrix
Submatriks ini diperoleh dengan cara menaikkan bobot weighted supermatrix. Bobot weighted supermatrix dilakukan dengan cara mengalikan supermatrix tersebut dengan dirinya sendiri hingga beberapa kali. Ketika bobot pada setiap kolom memiliki nilai yang sama, maka limiting supermatrix telah diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai penggunaan Metode Interpretive Structural Modeling (ISM) dan Analytical Network Process (ANP) dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut.

3.1 Penentuan Kriteria dan Subkriteria

Penentuan kriteria dan subkriteria dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan owner Bengkel Hemat Dinamo yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria dan Subkriteria Pemilihan Supplier

No	Kriteria	Subkriteria	Kode
1	Kualitas	Kualitas sesuai spesifikasi	A1
		Persentase bahan baku reject	A2
2	Pengiriman	Kecepatan pengiriman	B1
		Ketepatan waktu pengiriman	B2
		Ketepatan kuantitas bahan baku yang dikirim	B3
3	Harga	Cara pembayaran	C1
		Potongan harga	C2
		Harga bahan baku	C3
		Fluktuasi harga tidak mudah berubah	C4
4	Lokasi	Jarak	D1
5	Pelayanan	Mudah dihubungi	E1
		Responsif	E2
6	Jaminan dan kebijakan supplier	Ketersediaan mengganti kerugian akibat rusaknya bahan baku	F1
		Jaminan keamanan barang	F2

3.2 Pengolahan Data dengan Metode Interpretive Structural Modeling (ISM)

1. Pembuatan Structural Self Interaction Modeling (SSIM)

Pembuatan SSIM didasarkan pada hasil penyebaran kuesioner yang diisi oleh pihak perusahaan. Pengisian kuesioner menggunakan simbol, seperti V, A, X, dan O. Hasil pembuatan Structural Self Interaction Modeling (SSIM) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Structural Self Interaction Modeling (SSIM)

SSIM																
KRITERIA	<i>Ei</i>	<i>Ej</i>	F2	F1	E2	E1	D1	C4	C3	C2	C1	B3	B2	B1	A2	A1
Kualitas	A1		V	V	O	O	A	O	X	O	O	O	O	O	O	V
	A2		X	V	O	V	A	O	O	O	O	O	O	O		
Pengiriman	B1		V	V	O	O	A	O	O	O	O	O	O	V		
	B2		V	V	V	O	X	O	O	O	O	O				
	B3		V	O	O	V	O	O	O	O	O					
Harga	C1		O	O	O	O	O	X	A	O						
	C2		O	O	O	O	O	A	A							
	C3		V	O	O	O	O	X								
	C4		O	O	O	O	O									
Lokasi	D1		V	V	O	O										
Pelayanan	E1		O	V	X											
	E2		V	V												
Jaminan dan Kebiasaan	F1		V													
	F2															

2. Penyusunan Reachability Matrix (RM)

Dalam penyusunan reachability matrix, simbol V, A, X, dan O yang terdapat dalam pengerjaan Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) berubah menjadi angka 1 atau 0. Hasil pengerjaan reachability matrix dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Reachability Matrix

		RM															
KRITERIA	<i>Et</i> \ <i>Ej</i>	F2	F1	E2	E1	D1	C4	C3	C2	C1	B3	B2	B1	A2	A1	Driven Power	
Kualitas	A1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	
	A2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
Pengiriman	B1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	
	B2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
	B3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
Harga	C1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
	C2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	C3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6	
	C4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	
Lokasi	D1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	
Pelayanan	E1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	E2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Jaminan dan Kebijakan	F1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	F2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
Dependence Power		10	8	3	4	2	3	3	3	3	1	3	2	4	3	52	

3. Perubahan Reachability Matrix menjadi Conical Matrix

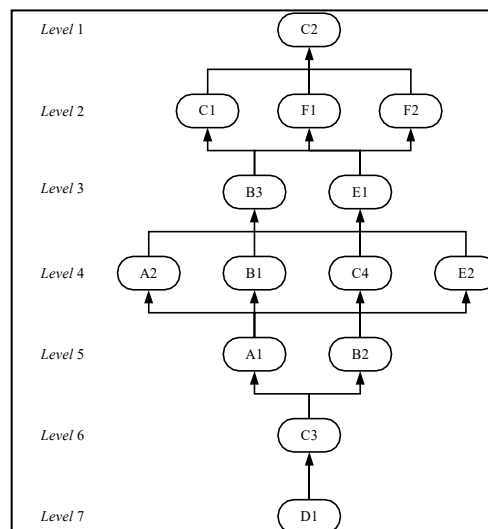
Dalam tahap ini dilakukan perubahan menjadi bentuk Conical Matrix (CM) dengan melihat hasil yang diperoleh dari Reachability Matrix (RM). Konversi yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Conical Matrix

Tabel of Consistency Matrix																	
KRITERIA	Ej	C ⁱ														Driven Power	Ranking
		F2	F1	E2	E1	CM	C4	C3	C2	C1	B3	B2	B1	A2	A1		
Kualitas	A1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	3
	A2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	4	
	B1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	4	
	B2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	3	
	B3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	5	
Pengiriman	C1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	6	
	C2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7	
	C3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6	2
	C4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	4	
Harga	D1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	1	
Lokasi	E1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	
Pelayanan	E2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
	F1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	
Jaminan dan Kebijakan	F2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	6
Dependence Power		10	8	3	4	2	3	3	3	3	1	3	2	4	3	52	

4. Pembuatan Model Interpretive Structural Modeling (ISM)

Dalam tahap ini, subkriteria yang berada pada urutan pertama dalam Conical Matrix (CM) akan diposisikan pada level paling akhir. Adapun sebaliknya dimana subkriteria yang berada pada urutan terakhir dalam Conical Matrix (CM) nantinya akan diposisikan pada level paling awal. Model Interpretive Structural Modeling (ISM) dapat dilihat pada Gambar 1.

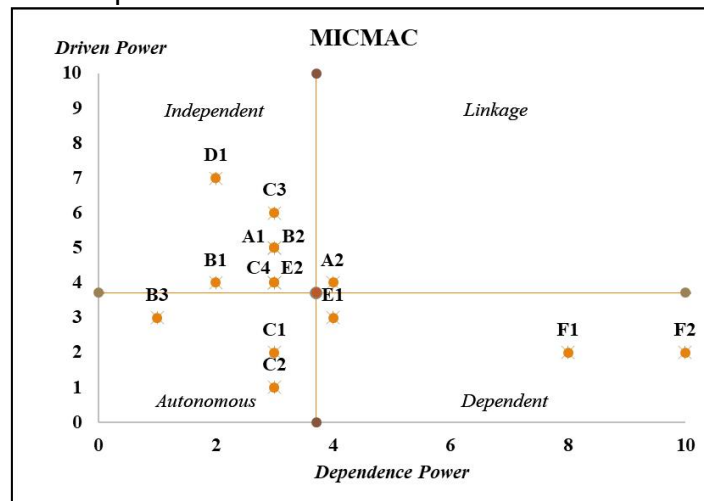
**Gambar 1. Model Interpretive Structural Modeling (ISM)**

5. Pembuatan Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification (MICMAC) Tahap ini memiliki input berupa nilai driven power dan nilai dependence power. Nilai driven power dan nilai dependence power digunakan untuk menentukan posisi kuadran bagi setiap subkriteria. Rekapitulasi untuk nilai driven power dan nilai dependence power dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai Driven Power dan Nilai Dependence Power

A' LISIS MICMAC															
	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	E1	E2	F1	F2	Rata-rata
Dependence Power	3	4	2	3	1	3	3	3	3	2	4	3	8	10	3,714
Driven Power	5	4	4	5	3	2	1	6	4	7	3	4	2	2	3,714

Hasil pengerjaan Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification (MICMAC) dapat dilihat pada Gambar 2.



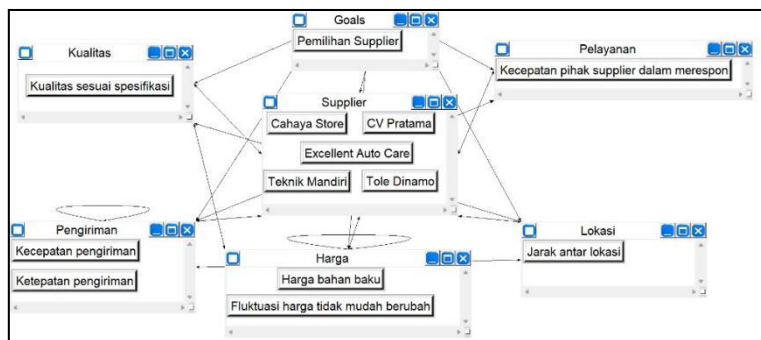
Gambar 2. Grafik MICMAC

Berdasarkan Gambar 2 maka dapat diketahui bahwa terdapat tujuh subkriteria yang berada pada kuadran IV atau kuadran independent dimana subkriteria tersebut merupakan subkriteria yang memiliki nilai driven power tinggi dan nilai dependence power yang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa subkriteria tersebut memiliki pengaruh yang kuat terhadap subkriteria lainnya. Ketujuh subkriteria tersebut adalah kualitas sesuai spesifikasi, kecepatan pengiriman, ketepatan waktu pengiriman, harga bahan baku, fluktuasi harga tidak mudah berubah, jarak antar lokasi, dan kecepatan pihak supplier dalam merespon.

3.3 Pengolahan Data dengan Metode Analytical Network Process (ANP)

1. Pembuatan Jaringan Analytical Network Process (ANP)

Dalam tahap pembuatan jaringan Analytical Network Process (ANP) terdapat tiga macam tanda panah, yaitu panah yang mengarah keluar, panah yang memutar (looping), dan panah yang mengarah keluar dan ke dalam. Panah keluar memiliki fungsi untuk melakukan pemilihan supplier kepada beberapa alternatif yang tersedia. Panah yang memutar (looping) berfungsi untuk menunjukkan adanya hubungan timbal balik antara node dalam cluster. Panah yang mengarah keluar dan ke dalam berfungsi untuk melakukan penilaian bobot antara supplier dengan kriteria atau subkriteria terpilih. Hasil dari tahap ini, yaitu pembuatan jaringan Analytical Network Process (ANP) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jaringan Analytical Network Process (ANP)

Berdasarkan Gambar 3 tersebut ditunjukkan bahwa terdapat keterkaitan subkriteria dan keterkaitan antar kriteria. Dalam kriteria pengiriman dan kriteria harga terdapat tanda loop yang menunjukkan bahwa subkriteria pada kriteria tersebut memiliki hubungan saling mempengaruhi atau saling bergantung. Adapun dalam kriteria kualitas, pelayanan, dan lokasi tidak terdapat tanda loop yang menunjukkan bahwa subkriteria dalam kriteria tersebut tidak memiliki hubungan timbal balik. Contohnya, yaitu subkriteria jarak antar lokasi dengan subkriteria kecepatan pihak supplier dalam merespon tidak dihubungkan dengan tanda loop yang menunjukkan bahwa kedua subkriteria tersebut tidak saling berkaitan.

2. Pembentukan Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan merupakan output yang diperoleh pada software super decision dengan menggunakan jaringan Analytical Network Process (ANP) sebagai input datanya. Matriks perbandingan berpasangan digunakan sebagai kuesioner perbandingan berpasangan yang akan diisi oleh pihak perusahaan.

3. Perhitungan Bobot Elemen

a. Bobot Kriteria

Kriteria dengan bobot terbesar menunjukkan bahwa kriteria tersebut memiliki pengaruh yang besar terhadap dilakukannya pemilihan supplier. Adapun kriteria dengan bobot yang kecil menunjukkan bahwa kriteria tersebut memiliki pengaruh yang relatif kecil terhadap dilakukannya pemilihan supplier. Hasil perhitungan bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Harga	0,277
Kualitas	0,495
Lokasi	0,045
Pelayanan	0,088
Pengiriman	0,096

b. Bobot Subkriteria

Subkriteria dengan bobot terbesar merupakan subkriteria yang memiliki pengaruh besar terhadap dilakukannya pemilihan supplier. Adapun subkriteria dengan bobot terkecil merupakan subkriteria yang pengaruhnya relatif kecil terhadap dilakukannya pemilihan supplier. Hasil perhitungan bobot subkriteria dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Bobot Subkriteria

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Harga	Fluktuasi harga tidak mudah berubah	0,044
	Harga bahan baku	0,216
Kualitas	Kualitas sesuai spesifikasi	0,256
Lokasi	Jarak antar lokasi	0,021
Pelayanan	Kecepatan pihak supplier dalam merespon	0,030
Pengiriman	Kecepatan pengiriman	0,052
	Ketepatan pengiriman	0,104

c. Skor Supplier

Bobot supplier diperoleh berdasarkan matriks perbandingan berpasangan alternative supplier terhadap kriteria dan subkriteria yang tersedia. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Software Super Decision. Hasil perhitungan bobot supplier dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Skor Supplier

Supplier	Bobot	Rank
Teknik Mandiri	0,296	1
Tole Dinamo	0,215	2
Cahaya Store	0,182	3
CV. Pratama	0,156	4
Excellent Auto Care	0,152	5

3.4 Analisis Urutan Prioritas Supplier Terhadap Subkriteria Terpilih

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan software super decision, maka diperoleh output yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Urutan Supplier Terhadap Subkriteria Terpilih

Subkriteria	Supplier				
	CV Pratama	Tole Dinamo	Teknik Mandiri	Cahaya Store	Excellent Auto Care
Fluktuasi harga tidak mudah berubah	0,07133	0,21606	0,27713	0,29016	0,14533
Harga bahan baku	0,08589	0,14215	0,29773	0,23712	0,23712
Kualitas sesuai spesifikasi	0,21956	0,24303	0,31967	0,10887	0,10887
Jarak antar lokasi	0,07964	0,11256	0,3093	0,3093	0,18919
Kecepatan pihak supplier dalam merespon	0,16849	0,35133	0,14222	0,17954	0,15841
Kecepatan pengiriman	0,15491	0,08378	0,25511	0,20044	0,30576
Ketepatan pengiriman	0,12037	0,24915	0,29573	0,24798	0,08677

Keterangan :

 = Rank 1

 = Rank 2

 = Rank 3

 = Rank 4

 = Rank 5

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka tiga prioritas utama subkriteria yang diperhatikan perusahaan dalam memilih supplier adalah subkriteria kualitas sesuai spesifikasi

dengan bobot sebesar 0,256 dan menjadi prioritas utama. Prioritas kedua adalah subkriteria harga bahan baku dengan bobot 0,216 dan prioritas ketiga adalah subkriteria ketepatan pengiriman dengan bobot 0,104. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dikatakan bahwa subkriteria kualitas sesuai spesifikasi menjadi pertimbangan utama perusahaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa walaupun supplier menawarkan harga yang terjangkau dan pengiriman barang selalu tepat baik dari waktu kedatangan maupun kuantitas barang yang dikirim, namun pihak perusahaan tetap melihat kualitas sebagai hal terpenting untuk menjaga kelangsungan hidup perusahaan. Meskipun berbagai kriteria dan subkriteria menawarkan pertimbangan lain, pihak perusahaan tetap menginginkan kualitas sebagai prioritas utama dalam menentukan supplier carbon brush. Hal tersebut menunjukkan bahwa perusahaan menginginkan adanya perbaikan dalam hal kualitas. Apabila dilihat berdasarkan bobot subkriteria yang diperoleh oleh setiap supplier, maka Supplier Teknik Mandiri akan menjadi prioritas utama perusahaan karena supplier tersebut memiliki bobot tertinggi untuk subkriteria kualitas sesuai spesifikasi. Urutan prioritas supplier selanjutnya adalah Tole Dinamo, CV. Pratama, Cahaya Store, dan Excellent Auto Care. Namun, apabila perusahaan memperhatikan dari segi harga bahan baku yang terjangkau, maka urutan prioritas supplier tersebut adalah Teknik Mandiri, Cahaya Store, Excellent Auto Care, Tole Dinamo, dan CV. Pratama. Adapun apabila perusahaan memperhatikan dari segi ketepatan pengiriman, maka urutan prioritas supplier tersebut adalah Teknik Mandiri, Tole Dinamo, Cahaya Store, CV. Pratama, dan Excellent Auto Care.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, maka dapat diketahui bahwa diperoleh lima kriteria yang menjadi kriteria kunci, yaitu kualitas, harga, pengiriman, pelayanan, dan lokasi. Perhitungan bobot yang dilakukan menunjukkan bahwa subkriteria kualitas sesuai spesifikasi merupakan subkriteria utama yang menjadi faktor pertimbangan perusahaan dalam memilih supplier, yaitu dengan bobot sebesar 0,256. Berdasarkan subkriteria tersebut menghasilkan urutan prioritas supplier, yaitu Teknik Mandiri, Tole Dinamo, CV. Pratama, Cahaya Store, dan Excellent Auto Care.

DAFTAR PUSTAKA

- Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. (2013). Interpretive Structural Modelling (ISM) approach: An Overview. *Research Journal of Management Sciences*, 2(2), 3-8.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations*, 3rd Edition. Prentice Hall.
- Rusydiana, A. S. (2018). Aplikasi Interpretive Structural Modeling Untuk Strategi Pengembangan Wakaf Tunai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 4(1).
- Saaty, T. L. (2013). *The Modern Science of Multicriteria Decision Making and Its Practical Applications: The AHP/ANP Approach*. University of Pittsburgh, 61(5), 1101-1118.
- Taherdoost, H., & Brard, A. (2019). Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods. *Procedia Manufacturing* 32.
- Tanjung, H., & Abrista, D. (2013). *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam*. Jakarta: Gramata Publishing.

- Taufik, R., Sumantri, Y., & Tantrika, C. (2014). Penerapan Pemilihan Supplier Bahan Baku Ready Mix Berdasarkan Integrasi Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus Pada PT Merak Jaya Beton, Malang). *Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 2(5), 1068-1076.
- Wahyuni, R., Julianda, P., & Wilianti, D. (2019). Supplier Selection Using Fuzzy Analytic Network Process (FANP) At PT. Putra Gunung Kidul. *International Conference on Industrial and Manufacturing Engineering*.
- Yuksel, I., & Dagdeviren, M. (2007). Using the Analytic Network Process (ANP) in a SWOT Analysis - A Case Study For a Textile Firm. *An International Journal of Information Sciences*, 4.