

# **PENENTUAN PRIORITAS SUPPLIER BAHAN BAKU CARBON RODS MENGGUNAKAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) DI PT. XYZ**

**Anisah Ramadhani<sup>1\*</sup>, Hari Adianto.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: ani.ramadhani@gmail.com

Received 21 08 2023 | Revised 28 08 2023 | Accepted 28 08 2023

## **ABSTRAK**

*PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi turbin, pompa dan lain- lain. Perusahaan sedang mengalami kesulitan memilih supplier bahan baku carbon rods karena keterlambatan bahan baku, kualitas produk yang diterima cacat, dan hanya menggunakan kriteria kualitas dan harga sebagai acuan. Perusahaan memerlukan kriteria lain yang mampu menggambarkan kebutuhan perusahaan. Metode yang digunakan adalah FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process). Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner pendahuluan dan kuesioner perbandingan berpasangan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan prioritas supplier bahan baku carbon rods berdasarkan kriteria dan sub kriteria perusahaan. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil urutan supplier sebagai berikut: CV. XYZ, PT. XYZ, PT. XYZ, dan PT. XYZ*

**Kata kunci:** *Pemilihan Supplier; Kriteria; AHP; Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP);*

## **ABSTRACT**

*PT. XYZ is a company that manufactures turbines, pumps and others. The company is having difficulty selecting suppliers of carbon rods raw materials due to delays in raw materials, quality of products received is defective, and only uses quality and price criteria as a reference. Companies need other criteria that are able to describe the needs of the company. The method used is FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process). Data collection was carried out using preliminary questionnaires and pairwise comparison questionnaires. The purpose of this study is to determine the priority of carbon rods raw material suppliers based on the company's criteria and sub-criteria. Based on the research, the results of the supplier sequence are as follows: CV. XYZ, PT. XYZ, PT. XYZ, and PT. XYZ.*

**Keywords:** *Supplier selection; Criteria; AHP; Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang semakin hari semakin cepat menimbulkan persaingan yang semakin berat dan ketat. Perusahaan dituntut untuk dapat memproduksi produk yang banyak dan berkualitas. Salah satu cara untuk memperoleh tersebut dengan fokus pada membangun supply chain yang baik. Salah satu kegiatan supply chain adalah pemilihan supplier. Pemilihan supplier merupakan salah satu kegiatan penting dalam perusahaan terutama kegiatan pemilihan supplier bahan baku. Pemilihan supplier bahan baku perlu dilakukan dengan hati-hati dan penuh pertimbangan dari berbagai kriteria. Jika terjadi kesalahan pengambilan keputusan dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi turbin, pompa dan lain-lain. Perusahaan membutuhkan bahan baku carbon rods untuk memproduksi produk carbon ring seal yang dijual kepada PT. XYZ, PT. XYZ dan Propulsi dan perusahaan lainnya. Carbon ring seal berfungsi sebagai penahan tekanan atau pemisah fluida agar tidak tercampur. Ukuran bahan baku carbon rods  $\varnothing$  100 x 300 mm. Ukuran carbon ring seal  $\varnothing$  dalam 60 mm,  $\varnothing$  luar 100mm, dan tebal 10 mm.

Perusahaan sedang kesulitan untuk memilih supplier bahan baku carbon rods. Keterlambatan bahan baku sering terjadi dan kualitas bahan baku yang datang cacat yang mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian. Supplier yang memasok bahan baku ini berjumlah 4 supplier. Setiap supplier memiliki kelebihan dan kekurangan. Perusahaan dalam memilih supplier hanya mengacu pada kriteria harga dan kualitas sedangkan sering terjadi keterlambatan bahan baku. Perusahaan membutuhkan kriteria-kriteria lain yang dapat menggambarkan kebutuhan perusahaan. Kriteria lain yang diperlukan seperti ketepatan pengiriman, kebijakan dan klaim, dan lain-lain. Perusahaan membutuhkan metode yang dapat membantu menentukan prioritas supplier berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang diperlukan oleh perusahaan.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Identifikasi Masalah

PT. XYZ mengalami kesulitan dalam pemilihan supplier bahan baku carbon rods karena masing-masing supplier memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Perusahaan dalam menentukan supplier hanya berfokus menggunakan kriteria harga dan kualitas. Perusahaan membutuhkan kriteria – kriteria dan sub kriteria lain untuk membantu memilih supplier terbaik dari kelebihan dan kekurangan setiap supplier. Perusahaan membutuhkan metode yang dapat membantu mengambil keputusan pemilihan supplier berdasarkan kriteria dan sub kriteria. Metode yang dapat digunakan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP).

### 2.2. Studi Literatur

Studi Literatur berfungsi untuk menjelaskan teori - teori yang diperlukan pada penelitian ini. Studi Literatur yang digunakan pada penelitian ini, yaitu supply chain management, manajemen pengadaan, pemilihan supplier, Analytical Hierarchy Process (AHP), dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP).

#### 2.2.1 Supply Chain Management

Menurut Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP) dalam Pujawan dan Er (2017), Supply Chain Management (SCM) meliputi merancang dan manajemen semua aktivitas berkaitan sourcing and procurement, perubahan dan semua aktivitas manajemen logistik. Pentingnya, menyangkut pula koordinasi dan kolaborasi dengan mitra, seperti dapat

supplier, perantara, penyedia pelayanan pihak ketiga dan pelanggan. Intinya, Supply Chain Management (SCM) integrasi manajemen pasok dan manajemen permintaan dalam dan luar perusahaan.

Menurut Pujawan dan Er (2017), terdapat enam kegiatan utama Supply Chain Management (SCM) dalam sebuah perusahaan manufaktur yaitu, pengembangan produk, pengadaan, perencanaan & pengendalian, operasi/produksi, pengiriman distribusi dan pengembalian,

### **2.2.2 Manajemen Pengadaan**

Menurut Pujawan dan Er (2017), secara umum tugas yang dijalankan di bagian pengadaan yaitu, Merancang hubungan yang tepat dengan supplier, Memilih supplier, Memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok, Memelihara data item yang dibutuhkan dan data supplier, Melakukan pembelian dan Mengevaluasi kinerja supplier.

### **2.2.3 Pemilihan Supplier**

Menurut Pujawan dan Er (2017), memilih supplier merupakan langkah penting, terutama untuk supplier yang menyuplai item yang penting atau digunakan untuk jangka panjang sebagai supplier penting. Kriteria pemilihan sangat penting untuk acuan pemilihan supplier. Kriteria pemilihan yang digunakan harus dapat mencerminkan strategi supply chain maupun karakteristik dari item yang akan dipasok. Kriteria dan sub kriteria diperoleh dari Dickson (1966) dalam Pujawan dan Er (2017), Weber dkk (1991) dalam Stević (2017) Taufik dkk (2014), Ekawati dkk (2018), dan Saputa dkk (2016).

### **2.2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Menurut Saaty (1993), Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode memecah suatu situasi kompleks, tidak terstruktur, ke dalam bagian-bagian komponennya, menata bagian variabel kedalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang relatif kepentingnya setiap variabel, dan mensintesis berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Langkah –langkah Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat dilihat Saaty (1993).

### **2.2.5 Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)**

Menurut Saputra dkk (2018), Metode analitik Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) dikembangkan dari metode AHP dengan menggunakan pendekatan fuzzy. Metode FAHP digunakan untuk menutupi kelemahan metode AHP, yaitu mengatasi permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak atau ketidakmampuan dalam memberikan penilaian yang presisi pada matriks perbandingan berpasang. Pendekatan logika fuzzy terhadap AHP itu menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN), dimana nilai skala AHP dikonversikan ke dalam bilangan fuzzy. Nilai setiap kriteria pada metode FAHP ini diwakilkan oleh tiga bilangan fuzzy.

## **2.3. Identifikasi Metode Penyelesaian Masalah**

Identifikasi metode penyelesaian masalah untuk membanding metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) berdasarkan kegunaan, himpunan, nilai keanggotan dan variabel. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) mampu memilih supplier berdasarkan berbagai kriteria dan sub kriteria yang disusun ke dalam bentuk hirarki. Metode yang digunakan FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process) yang merupakan gabungan dari metode fuzzy dan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) mampu memecahkan masalah berdasarkan berbagai kriteria dan sub

kriteria yang disusun ke dalam bentuk hirarki. Metode fuzzy berguna untuk mengurangi sifat subjektif AHP dengan merubah himpunan tegas menjadi himpunan fuzzy. AHP menggunakan variabel skala perbandingan 1 hingga 9 sedangkan FAHP menggunakan variabel (l, m, u).

## **2.4. Penyusunan Hirarki Pemilihan *Supplier***

Penyusunan hirarki dilakukan dengan membentuk kriteria utama dan sub kriteria yang kemudian disusun ke dalam bentuk hirarki

### **2.4.1. Pembentukan Kriteria Utama dan Sub Kriteria**

Kriteria dan sub kriteria yang dipilih akan digunakan sebagai acuan pembuatan hirarki diperoleh dari studi literatur dan dipilih berdasarkan kebutuhan perusahaan.

### **2.4.2. Penyusunan Kriteria-Kriteria dan Sub kriteria ke Dalam Hirarki**

Kriteria dan sub kriteria yang telah terpilih disusun ke bentuk hirarki AHP. Tingkat pertama berisikan tujuan memperoleh supplier terbaik. Tingkat kedua berisikan kriteria yang dipilih. Tingkat ketiga berisikan sub kriteria yang dipilih. Tingkat keempat berisikan alternatif supplier.

## **2.5. Perbaikan Hirarki Pemilihan *Supplier***

Perbaikan hirarki dilakukan dengan menyebar kuesioner pendahuluan kepada responden. Pengisian dilakukan dengan berdiskusi.

### **2.5.1. Penentuan Responden**

Responden yang dipilih untuk penelitian ini adalah orang-orang yang terlibat dan memiliki informasi tentang pemilihan supplier yang berasal dari pihak perusahaan.

### **2.5.2. Penyusunan Kuesioner Pendahuluan**

Penyusunan kuesioner pendahuluan berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah disusun sebelumnya. Kuesioner pendahuluan berfungsi untuk memeriksa apakah kriteria dan sub kriteria sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Kuesioner menggunakan skala likert 1 hingga 5.

### **2.5.3. Penyebaran Kuesioner Pendahuluan**

Kuesioner pendahuluan disebarkan kepada responden yang telah ditentukan. Pengisian kuesioner pendahuluan dilakukan dengan berdiskusi. Jika responden mau menambahkan kriteria ataupun sub kriteria dapat mengisi pada kuesioner pendahuluan. Jika terdapat penambahan ataupun pengurangan sub kriteria maka hirarki pemilihan supplier perlu diperbaiki.

## **2.6. Pembuatan Kuesioner Perbandingan Berpasangan**

Kuesioner perbandingan dibuat berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah dipilih. Kuesioner ini berfungsi untuk mengetahui nilai perbandingan tingkat kepentingan antar kriteria, antar sub kriteria dan antar supplier.

## **2.7. Penyebaran Kuesioner Perbandingan Berpasangan**

Kuesioner perbandingan berpasangan disebarkan kepada responden yang telah dipilih. Responden akan mengisi berdasarkan tingkat kepentingan dengan skala perbandingan 1 hingga 9.

## **2.8. PERHITUNGAN PENENTUAN BOBOT PENILAIAN**

Perhitungan bobot dilakukan untuk mengetahui nilai bobot setiap kriteria, setiap sub kriteria dan alternatif Supplier. Ini dilakukan berdasarkan Buckley (1985) dalam Ayhan (2013).

### **2.8.1. Pembuatan Matriks Perbandingan Skala AHP**

Membuat matriks perbandingan berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner perbandingan berpasangan. Hasil tersebut akan diolah menggunakan rata-rata geometrik. Nilai rata-rata geometrik ini yang akan digunakan menjadi nilai matriks perbandingan skala AHP.

### **2.8.2. Perhitungan Uji Konsistensi**

Uji konsistensi dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dimiliki sudah konsisten atau belum. Uji konsistensi dilihat dari hasil perhitungan CR. Data dapat dikatakan konsisten jika Nilai CR  $\leq 10\%$ . Jika tidak konsisten maka diperlukan pembuatan kuesioner kembali.

### **2.8.3. Transformasi Skala AHP ke dalam Bentuk *Triangular Fuzzy Number***

Merubah skala AHP ke bentuk TFN berdasarkan skala TFN Buckley (1985) dalam Ayhan (2013). Transformasi telah dilakukan dilanjut perhitungan rata-rata jika responden yang digunakan lebih dari satu responden untuk memperoleh matriks perbandingan FAHP.

### **2.8.4. Perhitungan Rata-Rata Geometrik dan Bobot *Fuzzy***

Matrik perbandingan yang telah diperoleh kemudian dihitung nilai rata-rata geometrik hingga memperoleh nilai invers. Nilai invers digunakan untuk menghitung bobot fuzzy.

### **2.8.5. Perhitungan Defuzzifikasi dan Normalisasi Bobot *Fuzzy***

Defuzzifikasi digunakan untuk merubah nilai fuzzy (l,m,u) menjadi satu kesatuan nilai. Hasil defuzzifikasi dinormalisasi untuk memperoleh nilai bobot lokal.

### **2.8.6. Perhitungan Bobot Global**

Bobot global diperoleh dengan mengalikan bobot kriteria, bobot sub kriteria dan bobot alternatif supplier.

## **2.9. ANALISIS**

Analisis dilakukan berdasarkan hasil perhitungan bobot global yang telah diurutkan untuk memperoleh prioritas supplier yang dapat menjelaskan alternatif terbaik berdasarkan sub kriteria dan kriteria.

## **2.10. Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan diperoleh dari analisis dan saran diberikan untuk perusahaan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini sebagai berikut:

1. Profil Perusahaan
2. Penentuan responden, Responden yang mengisi kuesioner ini adalah owner, kepala bagian logistik dan kepala bagian finance dan administrasi
3. Hasil kuesioner pendahuluan dan kuesioner berpasangan

### **3.2 Kriteria dan sub kriteria yang terpilih**

Kriteria dan sub kriteria terpilih diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner pendahuluan. Hasil dari kuesioner pendahuluan dan diskusi tidak ditemukan perubahan kriteria dan sub

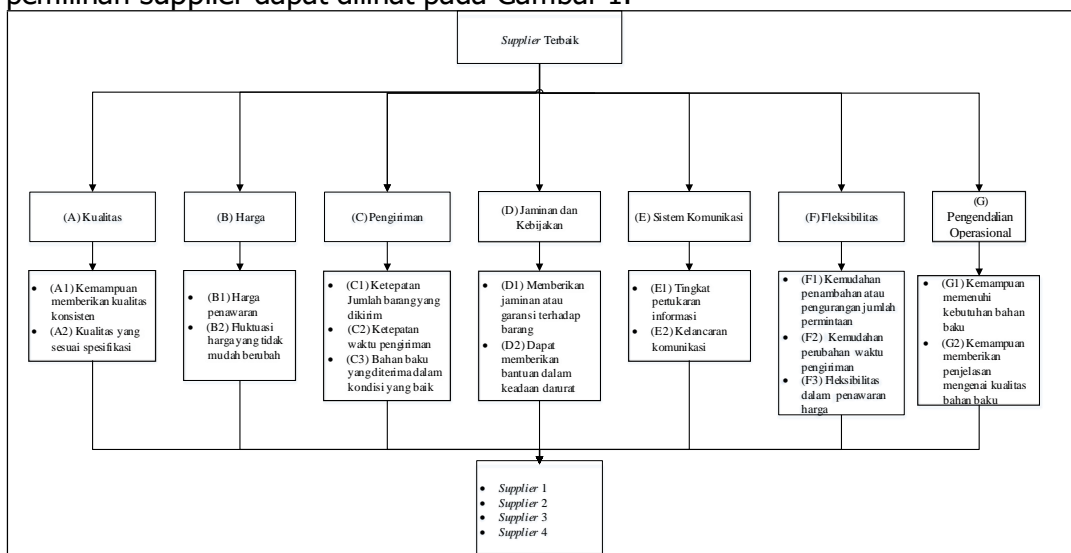
kriteria sehingga tidak perlu melakukan perbaikan hirarki. Kriteria dan sub kriteria yang terpilih dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1. Kriteria dan Sub Kriteria Yang Terpilih**

No	Kriteria dan sub kriteria yang terpilih
<b>1</b>	<b>Kualitas (A)</b>
1.1	Kemampuan memberikan kualitas konsisten (A1)
1.2	Kualitas yang sesuai spesifikasi (A2)
<b>2</b>	<b>Harga (B)</b>
2.1	Harga penawaran (B1)
2.2	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah (B2)
<b>3</b>	<b>Pengiriman (C)</b>
3.1	Ketepatan jumlah barang yang dikirim (C1)
3.2	Ketepatan waktu pengiriman (C2)
<b>3.3</b>	Bahan baku yang diterima dalam kondisi yang baik (C3)
<b>4</b>	<b>Jaminan dan kebijakan klaim (D)</b>
4.1	Memberikan jaminan atau garansi terhadap barang (D1)
4.2	Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat (D2)
<b>5</b>	<b>Sistem Komunikasi (E)</b>
5.1	Tingkat pertukaran informasi (E1)
5.2	Kelancaran komunikasi (E2)
<b>6</b>	<b>Fleksibilitas (F)</b>
6.1	Kemudahan penambahan atau pengurangan jumlah permintaan (F1)
6.2	Kemudahan perubahan waktu pengiriman (F2)
6.3	Fleksibilitas dalam penawaran harga (F3)
<b>7</b>	<b>Pengendalian operasional (G)</b>
7.1	Kemampuan memenuhi kebutuhan bahan baku (G1)
7.2	Kemampuan memberikan penjelasan mengenai kualitas bahan baku (G2)

### 3.3 Penyusunan Kriteria-kriteria dan Sub Kriteria ke dalam Hirarki

Kriteria dan sub kriteria yang telah terpilih akan disusun ke dalam bentuk hirarki. Kriteria yang terpilih ada 7 dan 16 sub kriteria. Alternatif supplier bahan baku berjumlah 4. Hirarki pemilihan supplier dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Kriteria dan Sub Kriteria Yang Terpilih**

### 3.4 PERHITUNGAN PENENTUAN BOBOT PENILAIAN

Proses perhitungan bobot berdasarkan Buckley (1985) dalam Ayhan (2013) sebagai berikut:

#### 3.4.1 Pembuatan Matriks Perbandingan Skala AHP

Hasil pengisian kuesioner perbandingan berpasangan yang diisi oleh setiap responden direkap untuk digunakan sebagai input pembuatan matriks perbandingan dengan menghitung nilai rata-rata geometrik. Langkah-langkah pembuatan matriks perbandingan sebagai berikut:

1. Menghitung nilai rata-rata geometrik. Contoh perhitungan rata – rata geometrik dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria dan Sub Kriteria Yang Terpilih**

Perbandingan Kriteria	Responden		
	1	2	3
A vs B	5.000	1.000	3.000

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Geometrik Kriteria A vs B} &= \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \\ &= \sqrt[3]{5 \times 1 \times 3} \\ &= 2,466 \end{aligned}$$

2. Membuat matriks perbandingan skala AHP yang diperoleh dari hasil rata-rata geometrik. Matrik perbandingan skala AHP dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Matrik perbandingan skala AHP**

Kriteria	A	B	C	D	E	F	G
A	1.000	2.466	0.271	1.710	2.466	2.466	2.466
B	0.405	1.000	0.237	2.466	2.924	2.466	2.466
C	3.684	4.219	1.000	1.710	1.710	1.442	1.710
D	0.585	0.405	0.585	1.000	2.080	1.442	2.080
E	0.405	0.342	0.585	0.481	1.000	1.442	1.442
F	0.405	0.405	0.693	0.693	0.693	1.000	0.585
G	0.405	0.405	0.585	0.481	0.693	1.710	1.000

#### 3.4.2 Perhitungan Uji Konsistensi

Pehitungan uji konsistensi dilakukan untuk mengetahui nilai CR. Nilai CR ≤ 10% maka data dapat dikatakan konsisten. Langkah –langkah uji konsistensi sebagai berikut:

1. Menghitung normalisasi kolom, dengan cara menjumlahkan tiap kolom, kemudian dihitung nilai normalisasi kolom. Dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perhitungan Normalisasi Kolom**

Kriteria	A	B	C	D	E	F	G
A	0.145	0.267	0.069	0.200	0.213	0.206	0.210
B	0.059	0.108	0.060	0.289	0.253	0.206	0.210
C	0.535	0.456	0.253	0.200	0.148	0.120	0.146
D	0.085	0.044	0.148	0.117	0.180	0.120	0.177
E	0.059	0.037	0.148	0.056	0.086	0.120	0.123
F	0.059	0.044	0.175	0.081	0.060	0.084	0.050
G	0.059	0.044	0.148	0.056	0.060	0.143	0.085

$$\text{Normalisasi A vs B} = \frac{\text{Nilai Kolom Kriteria A vs B}}{\text{Jumlah Nilai Matriks Kolom Kriteria B}} = 0,267$$

2. Menghitung normalisasi baris, untuk menghitung nilai bobot dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 Perhitungan Normalisasi Baris**

Kriteria	A	B	C	D	E	F	G	Jumlah	Bobot
A	0.145	0.267	0.069	0.200	0.213	0.206	0.210	1.310	0.187
B	0.059	0.108	0.060	0.289	0.253	0.206	0.210	1.184	0.169
C	0.535	0.456	0.253	0.200	0.148	0.120	0.146	1.858	0.265
D	0.085	0.044	0.148	0.117	0.180	0.120	0.177	0.871	0.124
E	0.059	0.037	0.148	0.056	0.086	0.120	0.123	0.630	0.090
F	0.059	0.044	0.175	0.081	0.060	0.084	0.050	0.552	0.079
G	0.059	0.044	0.148	0.056	0.060	0.143	0.085	0.595	0.085
Jumlah								7.000	1.000

$$\text{Bobot Nilai Kriteria A} = \frac{\text{Jumlah Normalisasi Baris Kriteria A}}{\text{Jumlah Total Baris Keseluruhan}}$$

$$= \frac{1.310}{7,000} = 0,187$$

3. Menghitung CI dan CR, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Konsistensi

Kriteria	A	B	C	D	E	F	G	Jumlah perkalian matriks	Bobot	Hasil bagi	Jumlah hasil bagi
A	0.187	0.417	0.072	0.213	0.222	0.195	0.210	1.515	0.187	8.097	54.570
B	0.076	0.169	0.063	0.307	0.263	0.195	0.210	1.282	0.169	7.577	
C	0.689	0.714	0.265	0.213	0.154	0.114	0.145	2.294	0.265	8.644	
D	0.109	0.069	0.155	0.124	0.187	0.114	0.177	0.935	0.124	7.517	
E	0.076	0.058	0.155	0.060	0.090	0.114	0.123	0.675	0.090	7.505	
F	0.076	0.069	0.184	0.086	0.062	0.079	0.050	0.606	0.079	7.676	
G	0.076	0.069	0.155	0.060	0.062	0.135	0.085	0.642	0.085	7.554	
$\lambda_{maks}$								7.796			
CI								0.133			
CR								0.100			

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{7,796 - 7}{7 - 1} = 0,133$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,133}{1,32} = 0,100$$

### 3.4.3 Transformasi Skala AHP Ke Dalam Bentuk Triangular Fuzzy Number

Merubah skala AHP ke bentuk TFN yang kemudian dilanjut perhitungan rata-rata untuk memperoleh nilai matriks perbandingan FAHP. Tabel Skala TFN dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala TFN

Kriteria		A			B			C			D			E			F			G		
		l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A	R1	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000	6.000	0.167	0.200	0.250	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	2.000	3.000	4.000
	R2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000
	R3	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Rata-Rata		1.000	1.000	1.000	2.333	3.000	3.667	0.222	0.300	0.500	2.000	2.333	2.667	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667
B	R1	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	2.000	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000	6.000
	R2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	2.000	3.000	4.000
	R3	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	6.000	1.000	1.000
Rata-Rata		0.472	0.511	0.583	1.000	1.000	1.000	0.194	0.244	0.333	2.333	3.000	3.667	3.000	3.667	4.333	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667
C	R1	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000	6.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	1.000	1.000
	R2	4.000	5.000	6.000	4.000	5.000	6.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000	6.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R3	1.000	2.000	3.000	2.000	3.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000
Rata-Rata		3.000	4.000	5.000	3.333	4.333	5.333	1.000	1.000	1.000	2.000	2.333	2.667	2.000	2.333	2.667	1.333	1.667	2.000	2.000	2.333	2.667
D	R1	0.167	0.200	0.250	0.250	0.333	0.500	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	2.000	3.000	4.000	2.000	3.000	4.000
	R2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R3	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000
Rata-Rata		0.722	0.733	0.750	0.472	0.511	0.583	0.722	0.733	0.750	1.000	1.000	1.000	1.667	2.333	3.000	1.333	1.667	2.000	1.667	2.333	3.000
E	R1	0.167	0.200	0.250	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000	4.000	1.000	1.000	1.000
	R2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	3.000
	R3	0.250	0.333	0.500	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Rata-Rata		0.472	0.511	0.583	0.444	0.467	0.500	0.722	0.733	0.750	0.500	0.556	0.667	1.000	1.000	1.000	1.333	1.667	2.000	1.333	1.667	2.000
F	R1	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	0.250	0.333	0.500	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R2	0.250	0.333	0.500	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R3	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200
Rata-Rata		0.472	0.511	0.583	0.472	0.511	0.583	0.750	0.778	0.833	0.750	0.778	0.833	0.750	0.778	0.833	1.000	1.000	1.000	0.722	0.733	0.750
G	R1	0.250	0.333	0.500	0.167	0.200	0.250	1.000	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R2	0.167	0.200	0.250	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	R3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.167	0.200	0.250	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	5.000	6.000	1.000
Rata-Rata		0.472	0.511	0.583	0.472	0.511	0.583	0.722	0.733	0.750	0.500	0.556	0.667	0.750	0.778	0.833	2.000	2.333	2.667	1.000	1.000	1.000

Matriks perbandingan dapat dilihat pada Tabel 8.



Penentuan Prioritas Supplier Bahan Baku Carbon Rods Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) Di PT. XYZ

**Tabel 8. Matriks Perbandingan**

Kriteria	A			B			C			D			E			F			G		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A	1.000	1.000	1.000	2.333	3.000	3.667	0.222	0.300	0.500	2.000	2.333	2.667	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667
B	0.472	0.511	0.583	1.000	1.000	1.000	0.194	0.244	0.333	2.333	3.000	3.667	3.000	3.667	4.333	2.333	3.000	3.667	2.333	3.000	3.667
C	3.000	4.000	5.000	3.333	4.333	5.333	1.000	1.000	1.000	2.000	2.333	2.667	2.000	2.333	2.667	1.333	1.667	2.000	2.000	2.333	2.667
D	0.722	0.733	0.750	0.472	0.511	0.583	0.722	0.733	0.750	1.000	1.000	1.000	1.667	2.333	3.000	1.333	1.667	2.000	1.667	2.333	3.000
E	0.472	0.511	0.583	0.444	0.467	0.500	0.722	0.733	0.750	0.500	0.556	0.667	1.000	1.000	1.000	1.333	1.667	2.000	1.333	1.667	2.000
F	0.472	0.511	0.583	0.472	0.511	0.583	0.750	0.778	0.833	0.750	0.778	0.833	0.750	0.778	0.833	1.000	1.000	1.000	0.722	0.733	0.750
G	0.472	0.511	0.583	0.472	0.511	0.583	0.722	0.733	0.750	0.500	0.556	0.667	0.750	0.778	0.833	2.000	2.333	2.667	1.000	1.000	1.000

**3.4.4 Perhitungan Rata-Rata Geometrik dan Bobot Fuzzy**

Perhitungan Rata-Rata Geometrik dan Bobot Fuzzy dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Rata-Rata Geometrik dan Bobot Fuzzy**

Kriteria	$\tilde{r}_i$			$\tilde{w}_i$		
	l	m	u	l	m	u
A	1.445	1.780	2.189	0.139	0.198	0.283
B	1.196	1.432	1.703	0.115	0.159	0.220
C	1.949	2.325	2.687	0.187	0.258	0.347
D	0.987	1.139	1.289	0.095	0.127	0.166
E	0.751	0.829	0.926	0.072	0.092	0.119
F	0.681	0.709	0.761	0.065	0.079	0.098
G	0.739	0.791	0.870	0.071	0.088	0.112
<b>Total</b>	7.748	9.006	10.425			
<i>Reverse(power of -1)</i>	0.129	0.111	0.096			
<i>Increasing order</i>	0.096	0.111	0.129			

1. Rata-rata geometrik lower kriteria A  

$$\tilde{r}_i = \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n}$$

$$= (1 \times \dots \times 2,333)^{1/7}$$

$$= 1,445$$
2. Reverse (power of -1)  

$$= \left( \frac{1}{Total\ lower}; \frac{1}{Total\ medium}; \frac{1}{Total\ upper} \right)$$

$$= \left( \frac{1}{7,748}; \frac{1}{9,006}; \frac{1}{10,425} \right)$$

$$= (0,129; 0,111; 0,096)$$
3. Increasing order  

$$= (reverse\ upper; reverse\ medium; reverse\ lower)$$

$$= (0,096; 0,111; 0,129)$$
4.  $\tilde{w}_i$  Bobot Kriteria A  

$$= (lw_i; mw_i; uw_i)$$

$$= (1,445 \times 0,096; 1,780 \times 0,198; 2,189 \times 0,129)$$

$$= (0,139; 0,198; 0,283)$$

**3.4.5 Perhitungan Defuzzifikasi dan Normalisasi Bobot Fuzzy**

Perhitungan defuzzifikasi dan normalisasi bobot fuzzy dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Defuzzifikasi dan Normalisasi Bobot Fuzzy**

Kriteria	$M_i$	$N_i$
A	0.206	0.200
B	0.165	0.160
C	0.264	0.256
D	0.129	0.125
E	0.095	0.092

**Tabel 10. Defuzzifikasi dan Normalisasi Bobot Fuzzy (Lanjutan)**

Kriteria	$M_i$	$N_i$
F	0.081	0.078
G	0.090	0.088

1. Defuzzifikasi

$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3}$$

$$= \frac{0,139 + 0,198 + 0,238}{3}$$

$$= 0,206$$

2. Normalisasi kriteria A

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

$$= \frac{0,206}{1,030}$$

$$= 0,200$$

Setelah dilakukan perhitungan untuk bobot kriteria dilanjutkan menghitung nilai bobot untuk sub kriteria dan alternatif supplier. Berikut ini hasil rekapitulasi perhitungan bobot lokal dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Rekapitulasi Perhitungan Bobot Lokal**

Kriteria		Sub Kriteria		Alternatif Supplier		
Kualitas (A)	0.2	Kemampuan memberikan kualitas konsisten (A1)	0.553	Supplier 1	0.13	
				Supplier 2	0.38	
		Supplier 3	0.192			
		Supplier 4	0.298			
	Kualitas yang sesuai spesifikasi (A2)	0.447	Supplier 1	0.264		
			Supplier 2	0.338		
Harga (B)	0.16	Harga penawaran (B1)	0.636	Supplier 3	0.166	
				Supplier 4	0.232	
		Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah (B2)	0.364	Supplier 1	0.404	
				Supplier 2	0.158	
	Pengiriman (C)	0.256	Ketepatan jumlah barang yang dikirim (C1)	0.166	Supplier 3	0.197
					Supplier 4	0.241
Ketepatan waktu pengiriman (C2)			0.535	Supplier 1	0.133	
				Supplier 2	0.236	
Bahan baku yang diterima dalam kondisi yang baik (C3)		0.298	Supplier 3	0.255		
			Supplier 4	0.376		
Jaminan dan kebijakan Klaim (D)	0.125	Memberikan jaminan atau garansi terhadap barang (D1)	0.636	Supplier 1	0.295	
				Supplier 2	0.117	
		Dapat memberikan bantuan dalam keadaan darurat (D2)	0.364	Supplier 3	0.232	
				Supplier 4	0.357	
	Sistem Komunikasi (E)	0.092	Tingkat Pertukaran Informasi (E1)	0.69	Supplier 1	0.451
					Supplier 2	0.166
Kelancaran komunikasi (E2)			0.31	Supplier 3	0.129	
				Supplier 4	0.254	
Fleksibilitas (F)		0.078	Kemudahan penambahan atau pengurangan jumlah permintaan (F1)	0.313	Supplier 1	0.244
					Supplier 2	0.305
	Kemudahan perubahan waktu pengiriman (F2)		0.238	Supplier 3	0.229	
				Supplier 4	0.223	
	Fleksibilitas dalam penawaran harga (F3)	0.45	Supplier 1	0.261		
			Supplier 2	0.305		
Pengendalian Operasional (G)	0.088	Kemampuan memenuhi kebutuhan bahan baku (G1)	0.593	Supplier 3	0.21	
				Supplier 4	0.224	
		Kemampuan memberikan penjelasan mengenai kualitas bahan baku (G2)	0.407	Supplier 1	0.135	
				Supplier 2	0.197	
			Supplier 3	0.387		
			Supplier 4	0.281		
Sistem Komunikasi (E)	0.092	Tingkat Pertukaran Informasi (E1)	0.69	Supplier 1	0.25	
				Supplier 2	0.25	
		Kelancaran komunikasi (E2)	0.31	Supplier 3	0.25	
				Supplier 4	0.25	
	Fleksibilitas (F)	0.078	Kemudahan penambahan atau pengurangan jumlah permintaan (F1)	0.313	Supplier 1	0.25
					Supplier 2	0.502
Kemudahan perubahan waktu pengiriman (F2)			0.238	Supplier 3	0.201	
				Supplier 4	0.249	
Fleksibilitas dalam penawaran harga (F3)		0.45	Supplier 1	0.211		
			Supplier 2	0.428		
Pengendalian Operasional (G)	0.088	Kemampuan memenuhi kebutuhan bahan baku (G1)	0.593	Supplier 3	0.197	
				Supplier 4	0.164	
		Kemampuan memberikan penjelasan mengenai kualitas bahan baku (G2)	0.407	Supplier 1	0.335	
				Supplier 2	0.16	
			Supplier 3	0.277		
			Supplier 4	0.228		
Sistem Komunikasi (E)	0.092	Tingkat Pertukaran Informasi (E1)	0.69	Supplier 1	0.237	
				Supplier 2	0.347	
		Kelancaran komunikasi (E2)	0.31	Supplier 3	0.181	
				Supplier 4	0.236	
			Supplier 1	0.264		
			Supplier 2	0.338		
Fleksibilitas (F)	0.078	Kemudahan penambahan atau pengurangan jumlah permintaan (F1)	0.313	Supplier 3	0.166	
				Supplier 4	0.232	
		Kemudahan perubahan waktu pengiriman (F2)	0.238	Supplier 1	0.404	
				Supplier 2	0.158	
	Fleksibilitas dalam penawaran harga (F3)	0.45	Supplier 3	0.255		
			Supplier 4	0.376		

### 3.5.1 Perhitungan Bobot Global

Bobot global diperoleh dengan mengalikan bobot kriteria, bobot sub kriteria dan bobot alternatif supplier. Bobot global dapat dilihat dapat dilihat pada tabel. 12.

**Tabel 12. Bobot Global**

<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Bobot Global</b>	<b>Prioritas</b>
<i>Supplier 1</i>	0.274	1
<i>Supplier 2</i>	0.266	2
<i>Supplier 3</i>	0.207	4
<i>Supplier 4</i>	0.259	3

Contoh Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot Global Supplier 1} &= \sum_{i=0}^n (w_a \times w_b \times w_c) \\
 &= (0,200 \times 0,553 \times 0,130) + \dots + (0,088 \times 0,407 \times 0,264) \\
 &= 0,270
 \end{aligned}$$

### 3.5 PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data kriteria dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13. Hasil Pengolahan Data Kriteria**

<b>Kriteria</b>	<b>Bobot</b>	<b>Ranking</b>
Pengiriman (C)	0.256	1
Kualitas (A)	0.200	2
Harga (B)	0.160	3
Jaminan dan kebijakan Klaim (D)	0.125	4
Komunikasi Sistem (E)	0.092	5
Pengendalian Operasional (G)	0.088	6
Fleksibilitas (F)	0.078	7

Berdasarkan tabel diatas dapat menjelaskan tingkat kepentingan setiap kriteria dalam pengambilan keputusan pemilihan supplier. Semakin besar nilai bobot maka semakin penting pengaruh kriteria tersebut dibandingkan kriteria lain dalam pengambilan keputusan. Kriteria pengiriman yang memiliki bobot terbesar dan berada di urutan pertama menjelaskan bahwa kriteria pengiriman memiliki pengaruh besar dalam menentukan supplier terbaik. Perusahaan sangat mementingkan kriteria pengiriman dalam pemilihan supplier karena seringkali keterlambatan bahan baku yang mempengaruhi kinerja perusahaan. Kriteria fleksibilitas yang memiliki nilai terkecil bukan kriteria ini tidak penting tetapi perusahaan tetap perlu menggunakan supplier yang unggul pada kriteria fleksibilitas. Hasil pengolahan data bobot global dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14. Hasil Pengolahan Data Bobot Global**

<b>Alternatif Supplier</b>	<b>Bobot Global</b>	<b>Ranking</b>
CV. XYZ	0.274	1
PT. XYZ	0.266	2
PT. XYZ	0.259	3
PT. XYZ	0.207	4

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa CV. XYZ terpilih sebagai alternatif terbaik berdasarkan nilai bobot yang terbesar. CV. XYZ terpilih menjadi alternatif terbaik karena unggul di sub kriteria harga penawaran, ketepatan waktu pengiriman dan lain-lain. PT. XYZ berada di urutan kedua sebagai alternatif kedua karena harga yang ditawarkan lebih mahal. PT. XYZ berada di urutan ketiga karena pada supplier memperoleh urutan ketiga dalam penawaran harga dan kualitas yang

sesuai dengan spesifikasi. PT. XYZ berada di urutan keempat karena berada di urutan keempat pada ketepatan pengiriman.

#### **4. Kesimpulan**

1. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 7 kriteria dan 16 sub kriteria.
2. Urutan kriteria yang mempengaruhi pengambilan keputusan pada pemilihan supplier di PT. XYZ yaitu pengirim, kualitas, harga, jaminan dan kebijakan klaim, sistem komunikasi, pengendalian operasional, dan fleksibilitas
3. Urutan prioritas untuk alternatif supplier di PT. XYZ yang diperoleh berdasarkan bobot global yaitu CV. XYZ, PT. XYZ, PT. XYZ, dan PT. XYZ.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ayhan, M. B. (2013). A fuzzy AHP approach for supplier selection problem: A case study in a Gear motor company. arXiv preprint arXiv:1311.2886.
- Ekawati, R., Trenggonowati, D. L., & Aditya, V. D. (2018). Penilaian performa supplier menggunakan pendekatan Analytic Network Process (ANP). *Journal Industrial Servicess*, 3(2).
- Pujawan, I. N., & Er, M. (2017). *Supply Chain Management Edisi Ketiga*. Surabaya: Guna Widya.
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan keputusan bagi para pemimpin*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Saputra, F. P., Hidayat, N., & Furqon, M. T. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Untuk Menentukan Besar Pinjaman Pada Koperasi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(4), p1761-1767.
- Saputra, F., Bakar, A., & Mustofa, F. H. (2016). Usulan penentuan prioritas supplier bahan baku plate steel dengan metode promethee di pt xyz. *REKA INTEGRATA*, 4(1).
- Stević, Ž. (2017). Criteria for supplier selection: A literature review. *International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications (IJEBEA)*, 19(1), p23- 27.
- Taufik, R., Sumantri, Y., & Tantrika, C. F. (2014). Penerapan Pemilihan Supplier Bahan Baku Readymix Berdasarkan Intergrasi Metode AHP dan Topsis. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 1067-1076.