

## PENILAIAN SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP DAN TOPSIS DI PT. HP

Andre Sihite<sup>1)</sup>, Endang Suhendar<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI  
e-mail: <sup>1)</sup>sihiteandre@gmail.com, <sup>2)</sup>endangunindra@gmail.com

### ABSTRAK

*PT. HP merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur, khususnya pembuatan furniture dan wall art desain. Perkembangan bisnis industri manufaktur setiap waktu berkembang dengan pesat dengan persaingan yang semakin ketat. Untuk dapat bertahan dalam persaingan bisnis, penilaian terhadap supplier sangat penting dilakukan pihak perusahaan demi lancarnya proses produksi. Dalam penelitian ini, akan dilakukan penilaian terhadap supplier multiplek menggunakan metode Fuzzy AHP dan TOPSIS. Fuzzy AHP adalah metode yang digunakan untuk menguraikan masalah multikriteria menjadi suatu hirarki, sehingga masalah akan terlihat lebih terstruktur dan hasil keputusan yang didapatkan lebih baik dibandingkan dengan metode AHP. TOPSIS adalah metode yang digunakan untuk pemilihan alternatif terbaik yang mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Penilaian Supplier dilakukan dengan mempertimbangkan 5 kriteria dan 3 alternatif. Tujuan penilaian tersebut adalah untuk mendapatkan alternatif terbaik. Hasil perhitungan Fuzzy AHP, kriteria pengiriman menjadi peringkat 1 dengan bobot 0,3049. Hasil perhitungan TOPSIS, Supplier A sebagai peringkat 1 dengan bobot 0,7636, Supplier B peringkat 2 dengan bobot 0,5196, dan Supplier C peringkat 3 dengan bobot 0,2337. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Supplier A sebagai alternatif terbaik akan direkomendasikan peneliti kepada pihak perusahaan untuk diprioritaskan dalam pemesanan material dengan pengiriman sebagai kriteria utamanya.*

**Kata kunci:** Penilaian Supplier, Fuzzy AHP, TOPSIS, AHP.

### ABSTRACT

*HP company is company of sector in the manufacture, especially furniture and wall art design. The development of the business industry manufacturing every time flourished with rapidly through competition increasingly tight. To be able to survive in the competition business, judgements against supplier is very important conducted by the company for the sake of smooth the process of production. In this research, the researcher will do the judgements to supplier by using two methodes such as Fuzzy AHP and TOPSIS. Fuzzy AHP is a method used to describe multicriteria problems into a hierarchy, so the problem looks more structured and the resulting decision results are better than the AHP method. Topsis is the method used for best selection alternatives that have the closest distance to the ideal positive solution and the farthest from the ideal negative solution. Qualified assessments are done considering 5 criteria and 3 alternative. Fuzzy AHP goal, the shipping criterion to number 1 with a weight of 0,3049. The calculation of TOPSIS, Supplier A to number 1 with a weight of 0,7636, Supplier B to number 2 with a weight of 0,5196, and Supplier C to number 3 with a weight of 0,2337. The conclusion of this research is that supplier A is the best alternative that researchers would recommend to companies to prioritize material reservations.*

**Keywords:** Supplier Assessment , Fuzzy AHP, TOPSIS, AHP.

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan globalisasi dan perkembangan teknologi informasi mengakibatkan persaingan bisnis antar perusahaan menjadi semakin ketat [1]. Konsep perancangan perbaikan perusahaan guna meningkatkan produktivitas perusahaan tidak lagi hanya diupayakan di *plant* tetapi juga di *Supplier* [2]. Ketersediaan bahan mentah sangat diutamakan untuk mendukung proses produksi dan membutuhkan proses kontrol yang terus menerus dan membutuhkan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat [3]. Pemilihan *Supplier* merupakan kegiatan strategis dan kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi *supply chain* [4]. Dalam aplikasi *Supply Chain Management (SCM)*

modern, melibatkan semua pihak yang merupakan kunci antara lain *supplier*, pabrik, distributor, toko dan retail [5]. *Supplier* adalah sumber bahan baku yang mempunyai peran penting dalam menentukan kualitas hasil produksi dan performa perusahaan sebagai salah satu pertimbangan bagi konsumen [6]. Apabila *Supplier* kurang bertanggung jawab dan respon terhadap pemenuhan permintaan maka akan menimbulkan masalah antara lain terjadinya *stock out* dan lamanya *lead time* produksi di perusahaan [7]. Peran penting *supplier* sebagai pemasok bahan baku produksi membuat setiap perusahaan harus benar melakukan evaluasi terhadap *supplier* yang perusahaan miliki [8]. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan *supplier* yang tepat, perusahaan perlu mengetahui kriteria apa saja yang dibutuhkan untuk mengevaluasi *supplier*. Evaluasi *supplier* bertujuan untuk menentukan *supplier* mana yang akan menjadi prioritas bagi perusahaan dalam pembelian bahan baku atau material.

Dalam penelitian ini, penilaian *supplier* dilakukan dengan menerapkan *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*. *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)* adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu yang biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan [9]. Metode *MCDM* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*. *AHP* adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Thomas L. Saaty hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multilevel dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif [10].

*Fuzzy AHP* dikembangkan oleh Chang pada tahun 1996 merupakan pengembangan dari metode *AHP (Analytical Hierarchy Process)* yang menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Hasil keputusan yang didapatkan dengan menggunakan *Fuzzy AHP* lebih baik karena mampu meminimalisir deskripsi keputusan yang sama-samar yang di hasilkan dari metode *AHP* [11]. Sedangkan metode *TOPSIS* adalah metode yang dapat digunakan untuk membantu mengambil keputusan dengan melibatkan multikriteria dan banyak alternatif pilihan. Alternatif terbaik sebagai solusi merupakan alternatif yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif [12]. Tetapi metode *TOPSIS* hanya dapat diimplementasikan untuk kriteria yang bobotnya sudah diketahui atau dihitung sebelumnya. Oleh karena itu, digunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menghitung dan memberi bobot berdasarkan pada kriteria yang sudah ditetapkan [13].

Tujuan penelitian ini adalah menilai *supplier*. Dari hasil wawancara yang dilakukan pada PT. HP, didapatkan 5 kriteria dalam penilaian terhadap *supplier*, kriteria tersebut adalah harga, pengiriman, ketepatan jumlah, kualitas dan pelayanan. Dari 5 kriteria tersebut akan dipilih alternatif *supplier* terbaik dari 3 *supplier* yang bekerjasama dengan PT. HP. Alternatif *supplier* terbaik yang akan dinilai adalah *Supplier A*, *Supplier B* dan *Supplier C*. Dari penilaian tersebut, akan direkomendasikan terhadap pihak perusahaan untuk dilakukan evaluasi terhadap pihak *supplier* dalam pengadaan material atau bahan baku.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di PT. HP. Tahapan-tahapan awal dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara terhadap pihak atau karyawan perusahaan yang berhubungan dengan *supplier* dalam pekerjaan sehari-harinya. Wawancara dilakukan untuk mempelajari hubungan antara pihak perusahaan dengan pihak *supplier* dan bagaimana cara perusahaan

melakukan evaluasi terhadap pihak *supplier*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*. Metode ini digunakan untuk mengetahui alternatif terbaik diantara beberapa alternatif lain berdasarkan dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan yang akan menjadi bahan pertimbangan dalam penilaian.

**Analytical Hierarchy Process**

*Analytical hierarchy process (AHP)* adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Langkah –langkah dalam pembobotan *AHP*, perhitungan rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut [14]:

- a. Melakukan pembobotan dari pertanyaan yang diberikan kepada responden berdasarkan tingkat kepentingan (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat Kepentingan

No	Nilai	Keputusan
1	1	Sama penting
2	3	Cukup penting (1 level lebih penting dari kriteria lainnya)
3	5	Lebih penting (2 level lebih penting dari kriteria lainnya)
4	7	Sangat lebih penting (3 level lebih penting dengan kriteria lainnya)
5	9	Mutlak lebih penting (4 level lebih penting dari kriteria lainnya)

- b. Melakukan perhitungan rasio konsistensi  
(Matriks perhitungan rata-rata bobot) x (Vektor Bobot Tiap Baris) (1)

- c. Melakukan perhitungan konsistensi vektor  

$$\frac{\text{Rasio Konsistensi}}{\text{Bobot Parsial Tiap Baris}} \quad (2)$$

- d. Menghitung rata-rata entri  

$$Z_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Konsistensi Vektor}}{n} \quad (3)$$

- e. Menghitung *consistency index*  

$$CI = \frac{Z_{maks} - n}{n - 1} \quad (4)$$

- f. Mencari nilai rasio index (Tabel 2)

Tabel 2. Nilai Rasio Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R <sub>i</sub>	0,00	0,00	0,52	0,89	1,12	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

- g. Menghitung nilai *consistency ratio*  

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Index}} \quad (5)$$

**Fuzzy Analytical Hierarchy Process**

*Fuzzy AHP* pertama kali diusulkan oleh seorang peneliti bernama Chang pada tahun 1996 dan merupakan perpanjangan langsung dari metode *AHP* yang terdiri dari unsur-unsur matriks yang diwakili oleh bilangan fuzzy. Metode fuzzy *AHP* menggunakan rasio fuzzy

yang disebut *Triangular Fuzzy Number (TFN)* dan digunakan dalam proses *fuzzifikasi*. *TFN* terdiri dari tiga fungsi keanggotaan, yaitu nilai terendah (l), nilai tengah (m), dan nilai tertinggi (u).

Langkah-langkah dalam penyelesaian metode Fuzzy AHP adalah sebagai berikut [15]:

- a. Setelah kondisi konsisten, dilanjutkan dengan pembobotan skala *triangular fuzzy number (TFN)* pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala AHP dan *Triangular Fuzzy Number*

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Keterangan
1	1,1,1	1,1,1	Sama penting
2	1,2,3	$1/3, 1/2, 1$	Sama dan sedikit lebih penting
3	2,3,4	$1/4, 1/3, 1/2$	Sedikit lebih penting
4	3,4,5	$1/5, 1/4, 1/3$	Sedikit lebih dan lebih penting
5	4,5,6	$1/6, 1/5, 1/4$	Lebih penting
6	5,6,7	$1/7, 1/6, 1/5$	Lebih dan sangat penting
7	6,7,8	$1/8, 1/7, 1/6$	Sangat penting
8	7,8,9	$1/9, 1/8, 1/7$	Sangat dan mutlak lebih penting
9	8,9,9	$1/9, 1/9, 1/8$	Mutlak lebih penting

- b. Menghitung nilai *fuzzy synthetic extent*

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (6)$$

- c. Melakukan penjumlahan untuk keseluruhan bilangan *TFN*

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left[ \sum_{j=1}^m l_j \sum_{j=1}^m m_j \sum_{j=1}^m u_j \right] \quad (7)$$

- d. Melakukan penjumlahan untuk  $m_{gi}^j$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left[ \sum_{j=1}^m l_j \sum_{j=1}^m m_j \sum_{j=1}^m u_j \right] \quad (8)$$

- e. Melakukan invers dengan operasi aritmatika *TFN*

$$\left[ \sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}} \right) \quad (9)$$

- f. Menghitung perbandingan tingkat kemungkinan antar bilangan fuzzy

Untuk dua bilangan *triangular fuzzy*  $S_1 = (l_1 m_1 u_1)$  dan  $S_2 = (l_2 m_2 u_2)$  dengan tingkat kemungkinan  $S_1 \geq S_2$  dapat didefinisikan oleh persamaan:

$$\begin{cases} 1 & \text{jika } m_1 \geq m_2 \\ 0 & \text{jika } l_2 \geq u_1 \\ \frac{l_2 - u_1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - u_2)} & \text{lainnya} \end{cases} \quad (10)$$

- g. Menghitung tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy

Tingkat kemungkinan bilangan fuzzy didefinisikan sebagai berikut:

$$d'(A_i) = \min V (S_i \geq S_k) \quad (11)$$

untuk  $k = 1, 2, \dots, n$ ;  $k \neq i$

sehingga diperoleh vektor bobot

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (12)$$

- h. Menormalisasi vektor bobot

$$d'(A_i) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \quad (13)$$

**TOPSIS**

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal [16].

Langkah-langkah dalam penyelesaian TOPSIS adalah sebagai berikut [17]:

- a. Menghitung matriks ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \tag{14}$$

- b. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \tag{15}$$

- c. Menghitung matriks solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan matriks solusi ideal negatif ( $A^-$ )

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+ \dots \dots v_j^+) \left\{ \begin{array}{l} \max_j v_{ij} | j \in J \\ \min_j v_{ij} | j \in J' \end{array} \right\} \tag{16}$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^- \dots \dots v_j^-) \left\{ \begin{array}{l} \min_j v_{ij} | j \in J' \\ \max_j v_{ij} | j \in J \end{array} \right\} \tag{17}$$

- d. Menentukan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \tag{18}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \tag{19}$$

- e. Menghitung kedekatan alternatif terhadap solusi ideal

$$C_i^+ = \frac{s_i^-}{s_i^+ + s_i^-} \tag{20}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Membuat Matriks Kriteria Berpasangan**

Matriks kriteria berpasangan dibuat berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada 6 orang responden yang berhubungan dengan pengadaan material di perusahaan. Matriks ini menghasilkan matriks kriteria utama dan matriks kriteria alternatif berdasarkan hasil penilaian rata-rata dari kuesioner yang telah diberikan dengan menggunakan bobot pada tabel 1. Hasil matriks dan hasil pembobotan oleh para responden dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 4. Bobot AHP Rata-Rata Kriteria Utama

Kriteria Utama	Harga	Pengiriman	Ketepatan Jumlah	Kualitas	Pelayanan
Harga	1,0000	3,2250	1,8860	2,4662	2,4662
Pengiriman	0,3101	1,0000	1,7321	3,2250	3,5569
Ketepatan Jumlah	0,5302	0,5774	1,0000	2,6085	2,9618
Kualitas	0,4055	0,3101	0,3834	1,0000	2,7200
Pelayanan	0,4055	0,2811	0,3376	0,3676	1,0000

Tabel 5. Bobot AHP Rata-Rata Alternatif Harga

Alternatif Harga	Supplier A	Supplier B	Supplier C
Supplier A	1,0000	2,0801	3,2666
Supplier B	0,4807	1,0000	3,5569
Supplier C	0,3061	0,2811	1,0000

Tabel 6. Bobot AHP Rata-Rata Alternatif Pengiriman

Alternatif Pengiriman	Supplier A	Supplier B	Supplier C
Supplier A	1,0000	3,2250	3,2250
Supplier B	0,3101	1,0000	2,0801
Supplier C	0,3101	0,4807	1,0000

Tabel 7. Bobot AHP Rata-Rata Alternatif Ketepatan Jumlah

Alternatif Ketepatan Jumlah	Supplier A	Supplier B	Supplier C
Supplier A	1,0000	1,8860	2,8769
Supplier B	0,5302	1,0000	3,7141
Supplier C	0,3476	0,2692	1,0000

Tabel 8. Bobot AHP Rata-Rata Alternatif Kualitas

Alternatif Kualitas	Supplier A	Supplier B	Supplier C
Supplier A	1,0000	2,2649	3,2666
Supplier B	0,4415	1,0000	3,4110
Supplier C	0,3061	0,2932	1,0000

Tabel 9. Bobot AHP Rata-Rata Alternatif Pelayanan

Alternatif Pelayanan	Supplier A	Supplier B	Supplier C
Supplier A	1,0000	2,2649	3,1326
Supplier B	0,4415	1,0000	3,4110
Supplier C	0,3192	0,2932	1,0000

### Melakukan Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk menguji apakah matriks berpasangan yang sudah dibuat konsisten atau tidak. Menurut Saaty, hasil matriks dikatakan konsisten jika nilai *consistency ratio*  $< 0,1$  (10%). Untuk melakukan uji konsistensi dilakukan dengan menghitung nilai *consistency index*, mencari nilai *random index* dan mencari nilai *consistency ratio*. Perhitungan tersebut menggunakan rumus pada persamaan (3), (4) dan (5). Hasil perhitungan terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil CI dan CR

	Kriteria Utama	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4	Alternatif 5	Keterangan
CI	0,1002	0,0374	0,0299	0,0453	0,0414	0,0417	Konsisten
CR	0,089	0,072	0,072	0,087	0,080	0,080	Konsisten

Dari perhitungan CI dan CR, matriks berpasangan dikatakan konsisten karena hasil  $CR < 10\%$  (0,1). Hasil pembobotan pada matriks berpasangan dapat digunakan pada perhitungan selanjutnya.

### Mengubah Skala AHP Kriteria Utama Kedalam Triangular Fuzzy Number

Mengubah skala pada kriteria utama ke dalam TFN seperti pada Tabel 3. Hasil skala TFN dapat dilihat pada matriks berikut ini:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{H} & \text{P} & \text{KJ} & \text{K} & \text{PEL} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{H} \\ \text{P} \\ \text{KJ} \\ \text{K} \\ \text{PEL} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 4 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 2 & 3 & 4 & 3 & 4 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 4 & 2 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

**Menghitung Nilai Fuzzy Syntetic Extant**

Dengan menggunakan rumus pada persamaan (6). Hasilnya terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Fuzzy Syntetic Extant

	H			P			KJ			K			PEL			Σ		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	Σl	Σm	Σu
H	1	1	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	6	10	14
P	1/4	1/3	1/2	1	1	1	1	2	3	2	3	4	3	4	5	7,25	10,33	13,5
KJ	1/3	1/2	1	1/3	1/2	1	1	1	1	2	3	4	2	3	4	5,67	8	11
K	1/3	1/2	1	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	1	1	1	2	3	4	3,83	5,17	7,0
PEL	1/3	1/2	1	1/5	1/4	1/3	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	1	1	1	2,03	2,42	3,3

Setelah itu melakukan penjumlahan bilangan TFN dengan menggunakan persamaan (7).

Tabel 12. Hasil Penjumlahan Bilangan TFN

	Σ		
	Σl	Σm	Σu
H	6,0000	10,0000	14,0000
P	7,2500	10,3333	13,5000
KJ	5,6667	8,0000	11,0000
K	3,8333	5,1667	7,0000
PEL	2,0333	2,4167	3,3333
ΣΣM <sup>ij</sup>	24,7833	35,9167	48,8333

Lalu melakukan invers dengan menggunakan persamaan (8), sehingga didapatkan invers TFN adalah:  $(\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833})$

Selanjutnya melakukan perhitungan fuzzy syntetic extant dengan melakukan perkalian pada tiap baris Tabel 12 dengan invers TFN.

$$S_1 = (6,0000, 10,0000, 14,0000) \times (\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833}) = 0,1229, 0,2784, 0,5649$$

$$S_2 = (7,2500, 10,3333, 13,5000) \times (\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833}) = 0,1485, 0,2877, 0,5447$$

$$S_3 = (5,6667, 8,0000, 11,0000) \times (\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833}) = 0,1160, 0,2227, 0,4438$$

$$S_4 = (3,8333, 5,1667, 7,0000) \times (\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833}) = 0,0785, 0,1439, 0,2824$$

$$S_5 = (2,0333, 2,4167, 3,3333) \times (\frac{1}{48,8333}, \frac{1}{35,9167}, \frac{1}{24,7833})$$

$$= 0,0416, 0,0673, 0,1345$$

Setelah itu melakukan perbandingan tingkat kemungkinan antar bilangan fuzzy dengan persamaan (9), dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Perbandingan Tingkat Kemungkinan Fuzzy

	$S_1 \geq S_5$	$S_2 \geq S_5$	$S_3 \geq S_5$	$S_4 \geq S_5$	$S_5 \geq S_5$
$S_1 \geq S_2$	0,9782	$S_2 \geq S_1$ 1,0000	$S_3 \geq S_1$ 0,8522	$S_4 \geq S_1$ 0,5425	$S_5 \geq S_1$ 0,0522
$S_1 \geq S_3$	1,0000	$S_2 \geq S_3$ 1,0000	$S_3 \geq S_2$ 0,8197	$S_4 \geq S_2$ 0,4822	$S_5 \geq S_2$ 0,0000
$S_1 \geq S_4$	1,0000	$S_2 \geq S_4$ 1,0000	$S_3 \geq S_4$ 1,0000	$S_4 \geq S_3$ 0,6784	$S_5 \geq S_3$ 0,1061
$S_1 \geq S_5$	1,0000	$S_2 \geq S_5$ 1,0000	$S_3 \geq S_5$ 1,0000	$S_4 \geq S_5$ 1,0000	$S_5 \geq S_4$ 0,4224

Selanjutnya mengambil nilai minimum pada Tabel 14 dengan menggunakan persamaan (11).

Tabel 14. Nilai Minimum Setiap Kriteria

$S_1 \geq S_n$	Kriteria	Nilai Minimum
$S_1 \geq S_5$	Harga	0,9782
$S_2 \geq S_5$	Pengiriman	1,0000
$S_3 \geq S_5$	Ketepatan Jumlah	0,8197
$S_4 \geq S_5$	Kualitas	0,4822
$S_5 \geq S_5$	Pelayanan	0,0000

Setelah selesai, langkah selanjutnya adalah menormalisasi vektor bobot pada Tabel 11 dengan menggunakan persamaan (12).

$$d'(H) = \frac{0,9782}{0,9782 + 1,0000 + 0,8197 + 0,4822 + 0,0000} = 0,2982$$

$$d'(P) = \frac{1,0000}{0,9782 + 1,0000 + 0,8197 + 0,4822 + 0,0000} = 0,3049$$

$$d'(KJ) = \frac{0,8197}{0,9782 + 1,0000 + 0,8197 + 0,4822 + 0,0000} = 0,2499$$

$$d'(K) = \frac{0,4822}{0,9782 + 1,0000 + 0,8197 + 0,4822 + 0,0000} = 0,1470$$

$$d'(PEL) = \frac{0,0000}{0,9782 + 1,0000 + 0,8197 + 0,4822 + 0,0000} = 0,0000$$

### Hasil Perhitungan TOPSIS

#### Menghitung Matriks Ternormalisasi dan Ternormalisasi Terbobot

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan (14) dengan hasil pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Matriks Ternormalisasi

Alternatif	H	P	KJ	K	PEL
Supplier A	0,4082	0,6124	0,4082	0,4082	0,4082
Supplier B	0,4472	0,4472	0,4472	0,4472	0,4472
Supplier C	0,5433	0,2722	0,5433	0,4082	0,4082

Selanjutnya menghitung matriks ternormalisasi terbobot (Tabel 16) menggunakan persamaan (15) dengan cara mengalikan nilai matriks ternormalisasi dengan bobot fuzzy yang telah diketahui pada perhitungan sebelumnya.



Tabel 16. Hasil Matriks Ternormalisasi Terbobot

Alternatif	H	P	KJ	K	PEL
Supplier A	0,1217	0,1867	0,1020	0,0600	0,0000
Supplier B	0,1334	0,1363	0,1118	0,0657	0,0000
Supplier C	0,1623	0,0830	0,1360	0,0600	0,0000

**Menghitung Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif**

Perhitungan menggunakan persamaan (16) dan (17) dengan hasil pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi	H	P	KJ	K	PEL
A <sup>+</sup>	0,1217	0,1867	0,1360	0,0657	0,0000
A <sup>-</sup>	0,1623	0,0830	0,1020	0,0600	0,0000

Setelah diketahui hasil solusi ideal positif dan negatif, selanjutnya adalah menentukan jarak antar nilai setiap alternatif (Tabel 18) dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif menggunakan persamaan (18) dan (19):

Tabel 18. Hasil Jarak Nilai Setiap Alternatif

$S_1^+$	0,0345	$S_1^-$	0,1114
$S_2^+$	0,0571	$S_2^-$	0,0618
$S_3^+$	0,1115	$S_3^-$	0,0340

**Menghitung Kedekatan Alternatif**

Perhitungan kedekatan alternatif untuk menentukan urutan penilaian pada beberapa alternatif. Perhitungan menggunakan persamaan (20) dengan hasil pada Tabel 19 berikut ini:

Tabel 19. Hasil Kedekatan Alternatif

	C <sub>i</sub>	Rangking
Supplier A	0,7636	1
Supplier B	0,5196	2
Supplier C	0,2337	3

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS, *Supplier A* sebagai alternatif penilaian terbaik dengan bobot 0,7636.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP, didapatkan hasil kriteria pengiriman dengan bobot terbesar yaitu 0,3049, diikuti dengan kriteria harga, ketepatan jumlah, kualitas dan pelayanan dengan bobot masing-masing 0,2982, 0,2499, 0,1470 dan 0,0000. Hasil ini menunjukkan bahwa kriteria pengiriman merupakan kriteria yang paling penting sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk melakukan kerjasama dengan pihak *supplier*. Untuk penilaian alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS, *Supplier A* sebagai alternatif terbaik dengan bobot 0,7636, sedangkan *Supplier B* dan *Supplier C* pada terbaik kedua dan ketiga dengan masing-masing bobot 0,5196 dan 0,2337.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Basuki, Ari “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Dengan Pendekatan Fuzzy *Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP)” *Rekayasa*, vol. 3, pp. 42-50, Apr. 2010.

- [2] Lestari, Sri dan Choirul Fauzi, “Evaluasi *Supplier* Kemasan Dus dengan Menerapkan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* (Studi Kasus di PT. Innovation)” *Journal Industrial Servicess* , vol. 4, pp. 60–67, Mar. 2019.
- [3] Sonalitha, Eltha, Moechammad Sarosa dan Agus Naba, “Pemilihan Pemasok Bahan Mentah pada Restoran Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*,” *Jurnal EECCIS*, vol. 9, pp. 49–54, Jun. 2015.
- [4] Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawati, *Supply Chain Management*, edisi pertama. Yogyakarta : Andi, 2017.
- [5] Chairul Diah Utami, “Analisis Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Eceng Gondok dengan Metode *Fuzzy Analictical Hierarchy Process (FAHP)*” Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2018.
- [6] Desi Kasmawati, “Evaluasi Kinerja *Supplier* Menggunakan Metode *AHP (Analytical Hierarchy Process)* Pada PT XYZ” Skripsi, Politeknik Negeri Batam, Batam, 2015.
- [7] Refiza, “Penerapan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* Untuk Seleksi Tenaga Kerja” *Journal Semnastek UISU* , pp. 164–169, 2019.
- [8] Supriyadi, Apip, A. Rustandi, D. Hastuti dan G. Tia Ardiani, *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*, edisi pertama. Yogyakarta : CV. Budi Utama, 2018.
- [9] Doaly, Carla Olyvia, Parwadi Moengin dan Gebriel Chandiawan, “Pemilihan Multi-Kriteria Pemasok *Department Store* Menggunakan Metode *Fuzzy AHP* dan TOPSIS,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 7, pp. 70–78, 2019.
- [10] Tulkah, Abi, Aries Saifudin, “*Fuzzy TOPSIS* untuk Meningkatkan Akurasi dan Objektivitas Bobot pada Seleksi Vendor PT. Telkomsel TTC BSD,” *Jurnal Informatika*, vol. 4, pp. 28–34, Mar. 2019.
- [11] Rahman, Agustian, Eko Darwiyanto dan Danang Junaedi, “Analisis dan Implementasi Sistem Rekomendasi Pemilihan Vendor untuk Pengadaan Alat Menggunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dan *Fuzzy AHP* (Studi Kasus: PT Universal Tekno Reksajaya),” *Jurnal E Proceeding of Engineering*, vol. 4, pp. 3639–3653, Agu. 2016.
- [12] Rahmayani, Vita, Nazarudding Matondang dan Ukurta Tarigan, “Pemilihan *Supplier* dan Alokasi Pemesanan Bahan Baku di PT XYZ Menggunakan Metode *Fuzzy AHP*, TOPSIS dan MOLP,” *Jurnal Teknik Industri*, pp. 1–4, Apr. 2015.
- [13] Adnyana, Tjokorda Gde Agung Friska, G. K. Gandhiadi dan D. P. E. Nilakusumawati, “Penerapan Metode *Fuzzy AHP* dalam Penentuan Sektor yang Berpengaruh Terhadap Perekonomian Provinsi Bali,” *Jurnal Matematika*, vol. 5, pp. 59–66, Mei. 2016.
- [14] Sari, Febrina, *Metode Dalam Pengambilan Keputusan*, edisi pertama. Yogyakarta : CV. Budi Utama, 2018.
- [15] Sutinah, Entin dan Khoirun Nisa, “Kombinasi Metode *Fuzzy Analictical Hierarchy Process* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* Dalam Pemilihan *Supplier*,” *Informatic For Educators and Proffesionals*, vol. 2, pp. 115–124, Jun. 2018.