

PENENTUAN PRIORITAS *SUPPLIER* BAHAN BAKU BENANG DENGAN METODE *FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (FAHP) DI CV XYZ

Devasya Auliarahman^{1*}, Hari Adianto¹, Firda Nur Rizkiani¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Nasional, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : devasyaar@itenas.ac.id

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

ABSTRAK

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia aksesoris pakaian. Bahan baku yang diteliti yaitu benang polyester untuk membuat label woven damask. Perusahaan memiliki 5 supplier bahan baku yang memasok benang polyester. Pada saat ini perusahaan mengalami kesulitan dalam memilih supplier karena ketersediaan bahan baku yang kurang dan produk yang diterima tidak sesuai dengan pesanan. Hal ini disebabkan karena perusahaan dalam memilih supplier hanya melihat dari kriteria harga, kualitas, dan pengalaman saja. Perlu adanya penambahan kriteria dalam menentukan supplier yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan. Tujuan penelitian ini yaitu mengurutkan prioritas supplier bahan baku benang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner yang disebarakan kepada responden. Responden dalam pengisian kuesioner ini merupakan karyawan yang terlibat pada kegiatan rantai pasok. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu harga, kualitas, ketepatan produk, availability, dan warranties and claim policies. Berdasarkan hasil penelitian, urutan prioritas supplier yaitu PT XYZ, Toko XYZ, CV XYZ, Toko XYZ, dan Toko XYZ.

Kata Kunci : Supplier; Analytical Hierarchy Process; AHP; Triangular Fuzzy Number; Fuzzy Analytical Hierarchy Process; FAHP; MCDM

ABSTRACT

CV XYZ is a company engaged in providing clothing accessories. The raw material under study is polyester thread to make woven damask labels. The company has 5 raw material suppliers who supply polyester yarn. At this time the company is experiencing difficulties in selecting suppliers due to the lack of availability of raw materials and the products received are not in accordance with orders. This is because the company in selecting suppliers only looks at the criteria of price, quality, and experience. There needs to be additional criteria in determining suppliers that can meet company needs. The purpose of this research is to sort the priority of yarn raw material suppliers. The method used in this research is the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). The data used in this research is a questionnaire distributed to respondents. Respondents in filling out this questionnaire are employees involved in supply chain activities. The criteria used in this study are price, quality, product accuracy, availability, and warranties and claim policies. Based on the research results, the order of priority of suppliers is PT XYZ, XYZ Store, CV XYZ, XYZ Store, and XYZ Store.

Key Word : *Supplier; Analytical Hierarchy Process; AHP; Triangular Fuzzy Number; Fuzzy Analytical Hierarchy Process; FAHP; MCDM*

1. PENDAHULUAN

Dunia industri mengalami perkembangan seiring berjalannya waktu, sehingga perusahaan saling bersaing untuk memberikan yang terbaik kepada konsumennya. Perusahaan memperhatikan dari segala aspek yang berkaitan dengan konsumen mulai dari perencanaan, perancangan, hingga kualitas dari produk. Kualitas produk dari hasil produksi berkaitan erat dengan bahan baku yang digunakan. Bahan baku yang baik ditunjang oleh berbagai aspek salah satunya pada pemilihan supplier bahan baku.

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia aksesoris pakaian dan percetakan. Salah satu produk yang diproduksi oleh perusahaan ini adalah label *woven*. Bahan baku yang digunakan dalam memproduksi label *woven* adalah benang polyester. Terdapat 5 *supplier* yang memasok bahan baku label *woven*. Ketiga *supplier* merupakan *retailer* yang berlokasi di Kota Bandung dan 2 *supplier* berada diluar kota Bandung.

Tiap *supplier* bahan baku benang memiliki kriteria yang berbeda. Kriteria ini digunakan untuk menentukan urutan prioritas *supplier*.

Pada saat ini perusahaan mengalami kesulitan dalam memilih supplier karena ketersediaan bahan baku yang kurang dan produk yang diterima tidak sesuai dengan pesanan. Hal tersebut menyebabkan terganggunya proses produksi yang berimbas keterlambatan penyelesaian suatu produk, karena perlu adanya pengembalian produk dan pemesanan produk kembali yang merugikan perusahaan dari segi waktu dan biaya. Hal ini disebabkan karena perusahaan hanya melihat dari kriteria harga, kualitas, dan pengalaman saja. Seharusnya perusahaan melihat dari berbagai kriteria lainnya seperti ketersediaan, ketepatan, dan sebagainya agar mendapat urutan prioritas supplier yang optimal. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan suatu metode untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Metode yang dapat menyelesaikan masalah ini yaitu *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang menyederhanakan kompleksitas dan mengolah pendapat dalam melakukan penilaian berdasarkan persepsi yang berbeda-beda untuk memecahkan permasalahan tersebut (Suciadi, 2013). Metode AHP berguna untuk menyusun pemecahan masalah kedalam bentuk hirarki dengan mempertimbangkan kriteria yang dibutuhkan. Namun kriteria ini masih menimbulkan perspektif yang bias, maka digunakannya fuzzy untuk meminimalisir penilaian yang subjektif dengan cara merubah himpunan AHP yang bersifat crisp menjadi himpunan *fuzzy*.

2. METODOLOGI

2.1 *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan teknik pengambilan keputusan yang menggunakan sistem ranking alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang ada (Pujawan & Er, 2017). Berikut merupakan langkah-langkah dalam menggunakan metode AHP, yaitu:

1. Mendefinisikan Permasalahan
2. Penyusunan Hierarki
3. Membuat Susunan Matriks Perbandingan dan Pembobotan Nilai
4. Pengujian Konsistensi

2.2 *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*

Menurut Buckley (1985), metode FAHP dianggap lebih dalam mendeskripsikan keputusan yang masih samar. Metode FAHP ini merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep logika *fuzzy*. Menurut Naba (2009) dalam Setiawan, Yanto & Yasdomi (2018) secara umum logika fuzzy merupakan sebuah metode "berhitung" dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*), sebagai pengganti berhitung pada bilangan.

Penggunaan metode FAHP membutuhkan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang diwakili tiga variabel yaitu l (*low*), m (*medium*), dan u (*up*). Pada penentuan skala TFN ini menggunakan skala menurut Buckley (1985) dalam (Ayhan, 2013). Terdapat beberapa langkah dalam perhitungan FAHP menurut Buckley diantaranya sebagai berikut.

1. Mengubah nilai kuesioner perbandingan dengan skala TFN. Berikut merupakan skala TFN yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala Triangular Fuzzy Number (TFN) Menurut Buckley (1985)

Sumber : Buckley (1985) dalam (Ayhan, 2013)

Skala Likert	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
1	(1,1,1)	(1,1,1)
2	(1,2,3)	(1/3, 1/2, 1/1)
3	(2,3,4)	(1/4, 1/3, 1/2)
4	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)
5	(4,5,6)	(1/6, 1/5, 1/4)
6	(5,6,7)	(1/7, 1/6, 1/5)
7	(6,7,8)	(1/8, 1/7, 1/6)
8	(7,8,9)	(1/9, 1/8, 1/7)
9	(9,9,9)	(1/9, 1/9, 1/9)

2. Jika terdapat responden lebih dari satu, maka perlu melakukan perhitungan nilai rata-rata terlebih dahulu

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^K d_{ij}^k}{K} \quad (5)$$

3. Penentuan matriks perbandingan berpasangan

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \widetilde{d_{11}} & \cdots & \widetilde{d_{1n}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \widetilde{d_{n1}} & \cdots & \widetilde{d_{nn}} \end{bmatrix} \quad (6)$$

4. Melakukan perhitungan *geometric mean*

$$\tilde{r}_i = \left(\prod_{j=1}^n \widetilde{d_{ij}} \right)^{\frac{1}{n}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

5. Melakukan perhitungan bobot *fuzzy*

$$\widetilde{w}_i = \tilde{r}_i \times (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 + \cdots + \tilde{r}_n)^{-1} \quad (8)$$

6. Perhitungan *deffuzifikasi*

$$M_i = \frac{l w_i + m w_i + u w_i}{3} \quad (9)$$

7. Perhitungan normalisasi

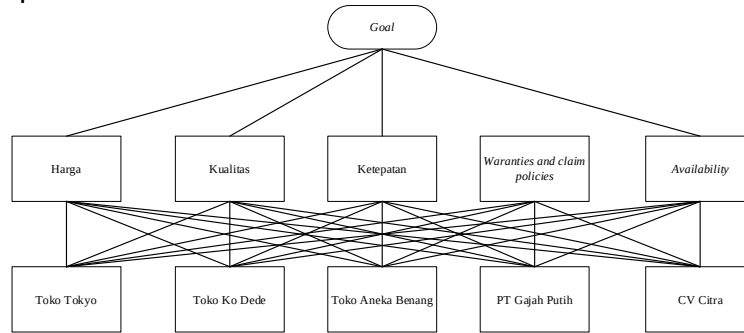
$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (10)$$

8. Pengurutan prioritas

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1 Penyusunan Struktur Hirarki Urutan Prioritas *Supplier*

Penyusunan struktur hirarki memiliki tujuan yaitu menyusun struktur secara susunan hirarki untuk menjabarkan suatu permasalahan. Kriteria yang dipilih dalam pengurutan prioritas *supplier* berdasarkan referensi dari Dickson (1996). Kriteria yang dipilih yaitu Harga, Kualitas, Ketepatan, *Warranties and claim policies*, dan *availability*. Berikut merupakan susuna hirarki yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Penyusunan struktur hirarki

3.2 Pengolahan Data

Berikut merupakan pengolahan data metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP).

3.2.1 Transformasi Skala AHP Menjadi Skala TFN

Skala TFN diwakili oleh tiga variabel yaitu low (l), medium (m), dan up (u) yang dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Transformasi Skala AHP Menjadi Skala TFN

Kriteria		Harga			Kualitas			Ketepatan Produk			Warranties and Claim Policies			Availability		
		l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Harga	Kepala Produksi	1	1	1	1,000	1,000	1,000	0,167	0,200	0,250	2,000	3,000	4,000	0,125	0,143	0,167
	Kepala Gudang	1	1	1	2,000	3,000	4,000	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,167	0,200	0,250
Kualitas	Kepala Produksi	1,000	1,000	1,000	1	1	1	0,167	0,200	0,250	1,000	1,000	1,000	0,125	0,143	0,167
	Kepala Gudang	0,250	0,333	0,500	1	1	1	0,250	0,333	0,500	0,250	0,333	0,500	0,167	0,200	0,250
Ketepatan Produk	Kepala Produksi	4,000	5,000	6,000	4,000	5,000	6,000	1	1	1	2,000	3,000	4,000	0,167	0,200	0,250
	Kepala Gudang	2,000	3,000	4,000	2,000	3,000	4,000	1	1	1	2,000	3,000	4,000	0,250	0,333	0,500
Warranties and Claim Policies	Kepala Produksi	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,250	0,333	0,500	1	1	1	0,250	0,333	0,500
	Kepala Gudang	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	0,250	0,333	0,500	1	1	1	0,167	0,200	0,250
Availability	Kepala Produksi	6,000	7,000	8,000	6,000	7,000	8,000	4,000	5,000	6,000	2,000	3,000	4,000	1	1	1
	Kepala Gudang	4,000	5,000	6,000	4,000	5,000	6,000	2,000	3,000	4,000	4,000	5,000	6,000	1	1	1

Responden dalam pengisian kuesioer lebih dari 1, maka dilakukan perhitungan nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Nilai Rata-rata

KRITERIA	Harga			Kualitas			Ketepatan			Warranties and claim policies			Availability		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
Harga	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	2,500	0,208	0,267	0,375	1,500	2,000	2,500	0,146	0,171	0,208
Kualitas	0,625	0,667	0,750	1,000	1,000	1,000	0,208	0,267	0,375	0,625	0,667	0,750	0,146	0,171	0,208
Ketepatan Produk	3,000	4,000	5,000	3,000	4,000	5,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000	4,000	0,208	0,267	0,375
Warranties dan claim policies	0,625	0,667	0,750	1,500	2,000	2,500	0,250	0,333	0,500	1,000	1,000	1,000	0,208	0,267	0,375
Availability	5,000	6,000	7,000	5,000	6,000	7,000	3,000	4,000	5,000	3,000	4,000	5,000	1,000	1,000	1,000

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{I Kriteria Harga dan kualitas} &= \frac{\sum_{k=1}^K a_{ij}^k}{K} \\
 &= \frac{1,000 + 2,000}{2} \\
 &= 1,500
 \end{aligned}$$

3.2.2 Perhitungan *Geometric Mean*

Tujuan dari perhitungan *geometric mean* yaitu untuk merubah dari beberapa data menjadi satu data yang dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Perhitungann *Geometric Mean*

Kriteria	$\tilde{r}_i$		
	l	m	u
Harga	0,585	0,712	0,866
Kualitas	0,412	0,459	0,535
Ketepatan Produk	1,303	1,665	2,064
Waranties dan claim policies	0,547	0,653	0,811
Availability	2,954	3,565	4,146
Total	5,800	7,054	8,423
Reverse (power of -1)	0,172	0,142	0,119
Increasing Order	0,119	0,142	0,172

Contoh perhitungan :
 Nilai *Low* Kriteria

$$\begin{aligned}
 &= (\prod_{j=1}^n \tilde{d}_{ij})^{1/n} \\
 &= \sqrt[3]{1 \times 1,5 \times \dots \times 0,146} \\
 &= 0,585 \\
 &= \frac{1}{\text{Total } U_p} \\
 &= \frac{1}{8,42} \\
 &= 0,119
 \end{aligned}$$

Invers Vektor *low*

3.2.3 Perhitungan Bobot *Fuzzy*

Tujuan dilakukannya perhitungan bobot fuzzy yaitu untuk menentukan bobot setiap kriteria dan alternatif supplier namun masih bersifat samar – samar yang dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Perhitungan Bobot *Fuzzy* Kriteria

Kriteria	$\tilde{w}_i$		
	l	m	u
Harga	0,069	0,101	0,149
Kualitas	0,049	0,065	0,092
Ketepatan Produk	0,155	0,236	0,356
Waranties dan claim policies	0,065	0,093	0,140
Availability	0,351	0,505	0,715

Contoh Perhitungan :

Bobot *Low* Kriteria Harga = nilai *low* kriteria harga x *invers low*
 = 0,585 x 0,119
 = 0,069

3.2.4 Perhitungan Deffuzifikasi dan Normalisasi

Tujuan dari perhitungan deffuzifikasi yaitu untuk merubah nilai bilangan samar–samar (TFN) menjadi bilangan tegas (*crisp*) yang dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Perhitungan Deffuzifikasi

Kriteria	M_i	N_i
Harga	0,107	0,102
Kualitas	0,069	0,066
Ketepatan Produk	0,249	0,238
Waranties dan claim policies	0,099	0,095
Availability	0,524	0,500

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 M_i &= \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3} \\
 &= \frac{0,069 + 0,101 + 0,149}{3} \\
 &= 0,107
 \end{aligned}$$

Total M_i = M_i kriteria harga + ... + M_i kriteria *availability*

N_i Kriteria Harga

$$\begin{aligned}
 &= 0,374 + \dots + 0,524 \\
 &= 1,047 \\
 &= \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \\
 &= \frac{0,107}{1,047} \\
 &= 0,102
 \end{aligned}$$

3.2.5 Pengurutan Prioritas *Supplier*

Pengurutan prioritas supplier dilakukan setelah didapatkannya nilai bobot vektor *fuzzy*. Hasil dari nilai bobot yang telah dinormalisasi digunakan untuk melihat bobot global yang paling besar berdasarkan dari setiap kriteria dan alternatif yang sudah dibandingkan. Hasil rekapitulasi pengurutan prioritas yang dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Rekapitulasi Pengurutan Prioritas *Supplier*

Alternatif <i>Supplier</i>	Skor	Prioritas
PT Gajah Putih	0,261	1
Toko Tokyo	0,234	2
CV Citra	0,212	3
Toko Ko Dede	0,153	4
Toko Aneka Benang	0,140	5

Contoh perhitungan:

Bobot Global PT XYZ

$$\begin{aligned}
 &= (\text{bobot harga} \times \text{bobot PT XYZ} \\
 &\quad \text{berdasarkan harga}) + (\text{bobot kualitas} \times \text{bobot} \\
 &\quad \text{PT XYZ berdasarkan kriteria kualitas}) + \dots + \\
 &\quad (\text{bobot availability} \times \text{bobot PT XYZ berdasarkan} \\
 &\quad \text{kriteria availability}) \\
 &= (0,102 \times 0,120) + (0,066 \times 0,236) + \dots + 0,500 \\
 &\quad \times 0,211) \\
 &= 0,261
 \end{aligned}$$

3.3 Pembahasan Pengolahan Data

CV XYZ memiliki 5 alternatif *supplier* untuk memenuhi kebutuhan XYZ, Toko XYZ, PT XYZ, dan CV XYZ. Kriteria yang digunakan dalam penentuan urutan prioritas *supplier* ini yaitu harga, kualitas, ketepatan produk, *availability*, dan *warranties and claim policies*. Data yang digunakan berasal dari kuesioner yang telah dilakukan penyebaran kepada responden. Responden yang dipilih untuk melakukan pengisian yaitu karyawan yang terlibat dalam kegiatan rantai pasok.

Berdasarkan Pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan metode FAHP dapat ditarik kesimpulan bahwa urutan prioritas untuk *supplier* bahan baku label *woven damask* yaitu PT XYZ dengan skor 0,261, Toko XYZ dengan skor 0,234, CV XYZ dengan skor 0,212, Toko XYZ dengan skor 0,153, dan terakhir Toko XYZ dengan skor 0,140. Perhitungan skor tersebut didapatkan dari perhitungan keterkaitan antara bobot kriteria dan bobot alternatif *supplier*. Maka perusahaan dapat memprioritaskan pembelian bahan baku pada PT XYZ.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Terdapat 2 kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Urutan prioritas pertama pada kriteria yaitu *availability*, prioritas kedua yaitu ketepatan produk, prioritas ketiga yaitu harga, prioritas keempat warranties and claim policies, dan prioritas terakhir yaitu kualitas.
2. Urutan prioritas pertama pada supplier yaitu PT. XYZ, prioritas kedua yaitu Toko XYZ, prioritas ketiga yaitu CV XYZ, prioritas keempat yaitu Toko XYZ, dan prioritas terakhir yaitu Toko XYZ.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diberikan kepada CV XYZ yaitu memilih PT XYZ menjadi prioritas utama supplier bahan baku benang polyester. Jika Perusahaan menginginkan penggabungan supplier sesuai kriteria yang dibutuhkan perusahaan, perusahaan dapat menggunakan prioritas alternatif supplier berdasarkan kriteria tersebut. Saran kepada peneliti selanjutnya yaitu menggunakan metode Fuzzy Analytical Network Process (FANP) agar mengetahui secara lebih objektif kriteria apa saja yang dibutuhkan oleh perusahaan dan membandingkan dengan menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP).

DAFTAR PUSTAKA

- Pujawan, I. N., & Mahendrawati. (2017). *Supply Chain Management* Edisi 3. Penerbit Andi. Bandung.
- Nurhasanah, N., & Tamam, M. A. (2013). Analisis pemilihan *supplier* untuk pemesanan bahan baku yang optimal menggunakan metode AHP dan *Fuzzy AHP*: Studi kasus di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 3(3).
- Rika Destiyanti. (2020). *Manajemen Operasi*. Penerbit LLPM Universitas Bung Hatta. Padang.
- Agung S., Budi Y., & Kiki Y. (2018). LOGIKA *FUZZY* DENGAN MATLAB (Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto). Penerbit Jayapangus Press. Bali.
- Anshori, Y. (2012). Pendekatan *Triangular Fuzzy Number* dalam Metode Analytic. *Jurnal Ilmiah Foristek*, II, No. 1. 126-135.
- Saaty, T.L., 2008. *Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*. *International journal of services sciences* 1, 83–98.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. Mc Graw-Hill, inc. United States of America.
- Faisol, A., Muslim, M. A., & Suyono, H. (2014). Komparasi *Fuzzy AHP* dengan AHP pada sistem pendukung keputusan investasi properti. *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, 8(2), 123-128.
- Suciadi Yusiana. (2013). Pemilihan Dan Evaluasi Pemasok Pada P.T. New Hope Jawa Timur Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.2, No.1. 3-11.

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.