

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER KACA LEMBARAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN TOPSIS

Bayu Bimantara¹⁾, Mohammad Agung Saryatmo²⁾, Adianto³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾bayu.545190068@stu.untar.ac.id, ²⁾mohammads@ft.untar.ac.id, ³⁾adianto@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur otomotif sejak tahun 1984, dengan memproduksi berbagai macam kaca spion mobil dan motor, electric door mirror, auto lamp, lamp case, dan grille. Pelanggan dari perusahaan mayoritas merupakan sebuah perusahaan otomotif berskala besar sehingga menginginkan kualitas produk yang sangat baik. Dalam meningkatkan kualitas produk dari segi harga, bahan dan juga pelayanan perusahaan ini memerlukan supplier yang tepat untuk terus bersaing dan mempertahankan perusahaan. Permasalahan pada perusahaan membutuhkan suatu metode untuk memilih prioritas supplier supaya perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan serta meningkatkan daya saingnya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut peneliti menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) serta metode Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Pemilihan supplier dilakukan dengan mempertimbangkan 5 kriteria, 10 sub-kriteria, dan 5 alternatif supplier. Hasil perhitungan Fuzzy AHP menunjukkan peringkat pertama yaitu SP2 dengan bobot 0,392, diikuti dengan SP1 dengan bobot 0,271, SP5 dengan bobot 0,134, SP3 dengan bobot 0,103, dan terakhir SP4 dengan bobot 0,100. Sedangkan pada perhitungan TOPSIS didapatkan SP2 sebagai peringkat pertama dengan bobot 0,847; dilanjutkan dengan SP1 dengan bobot 0,604, kemudian SP4 dengan bobot 0,506, SP5 dengan bobot 0,488, dan terakhir SP3 dengan bobot 0,486. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Supplier 2 (SP2) sebagai alternatif terbaik kepada pihak perusahaan untuk diprioritaskan dalam pemesanan bahan baku kaca lembaran berdasarkan hasil perhitungan bobot menggunakan metode FAHP dan TOPSIS.

Kata kunci: *Supplier, Pemilihan Supplier, MCDM, AHP, Fuzzy AHP, TOPSIS.*

ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in the automotive manufacturing sector since 1984, producing various kinds of car and motorcycle mirrors, electric door mirrors, auto lamps, lamp cases, and grilles. The majority of the company's customers are large-scale automotive companies, so they want excellent product quality. In improving product quality in terms of price, materials and services, this company requires the right supplier to continue to compete and maintain the company. The problem with the company requires a method for selecting priority suppliers so that the company can meet customer demands and increase its competitiveness. To solve these problems, researchers used the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) method and the Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. Supplier selection is carried out by considering 5 criteria, 10 sub-criteria, and 5 alternative suppliers. The results of the Fuzzy AHP calculation show that the first rank is SP2 with a weight of 0.392, followed by SP1 with a weight of 0.271, SP5 with a weight of 0.134, SP3 with a weight of 0.103, and finally SP4 with a weight of 0.100. Meanwhile, in the TOPSIS calculation, SP2 was obtained as the first rank with a weight of 0.847; followed by SP1 with a weight of 0.604, then SP4 with a weight of 0.506, SP5 with a weight of 0.488, and finally SP3 with a weight of 0.486. So the conclusion from this study is Supplier 2 (SP2) as the best alternative for the company to be prioritized in ordering flat glass raw materials based on the results of weight calculations using the FAHP and TOPSIS methods.

Keywords: *Supplier, Supplier Selection, MCDM, AHP, Fuzzy AHP, TOPSIS.*

PENDAHULUAN

Industri pada era modern ini menuntut perusahaan untuk dapat menyusun strategi serta taktik bisnisnya sehari-hari. Tantangan yang di hadapi semakin berat seiring dengan persaingan pasar yang semakin ketat di dalam dunia bisnis [1]. Salah satu tantangan yang

akan dihadapi oleh perusahaan yaitu pemilihan *supplier* yang tepat. *Supplier* atau pemasok merupakan salah satu rantai paling kritis atau penting bagi keuntungan dan kelangsungan hidup perusahaan. Apabila *supplier* kurang bertanggung jawab dalam merespon terhadap pemenuhan permintaan bahan mentah perusahaan, maka akan menimbulkan masalah yang cukup serius yang tentunya akan merugikan perusahaan. Untuk itu perusahaan yang memiliki banyak pemasok harus selektif dalam memilih *suppliernya* [2]. Proses pemilihan atau penentuan *supplier*/pemasok, perusahaan harus melakukan proses perangkaan untuk menentukan mana pemasok yang akan dipilih atau yang akan dijadikan pemasok utama serta pemasok cadangan. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier* [3].

Perusahaan ini merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur otomotif sejak tahun 1984, perusahaan ini memproduksi bermacam-macam kaca spion mobil dan motor, *electric door mirror*, *auto lamp*, *lamp case*, dan *grile*. Perusahaan ini memiliki 5 *supplier* masing-masing terletak di daerah Cikampek (SP1), Jakarta (SP2), Cikarang (SP3), Bekasi (SP4) dan Surabaya (SP5). Berikut ini adalah tabel harga dari masing-masing *supplier* diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Harga Masing-Masing *Supplier*

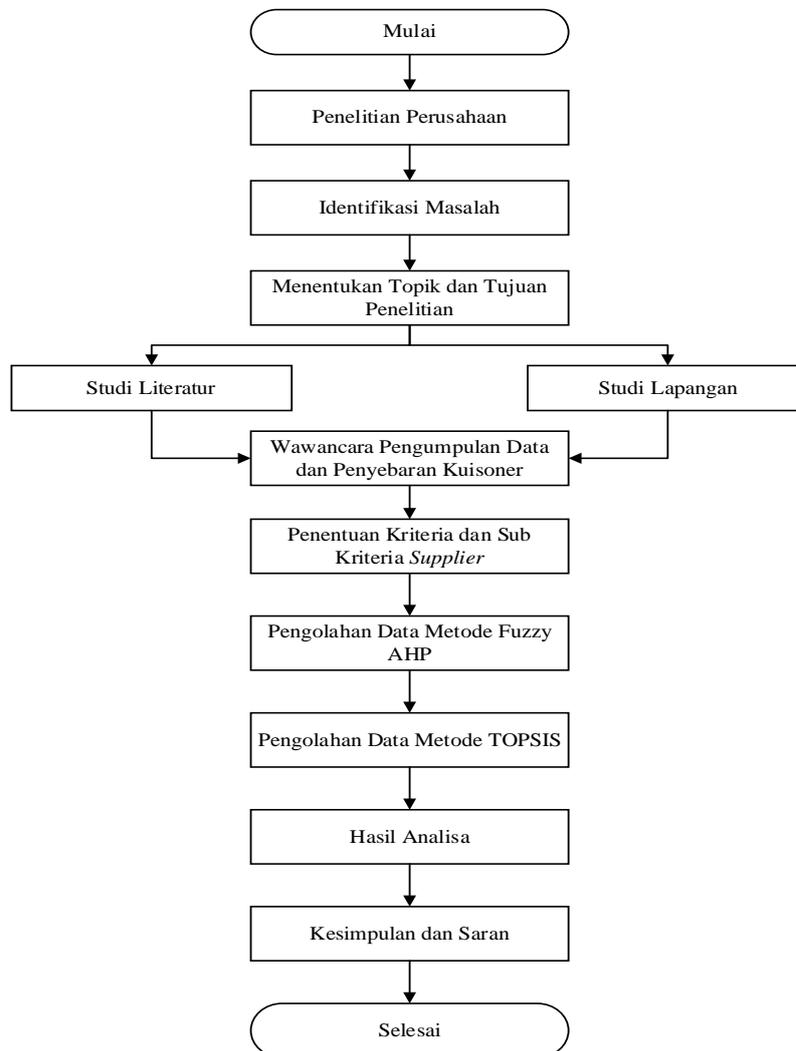
No.	<i>Supplier</i>	Ketebalan	Ukuran		
			48" X 24" (inci)	48" X 40" (inci)	1380 X 1220 (mm)
1	SP1	2 mm	Rp. 29.768 / Lembar	Rp. 52.543 / Lembar	Rp. 84.180 / Lembar
2	SP2	2 mm	Rp. 29.768 / Lembar	Rp. 52.543 / Lembar	Rp. 84.180 / Lembar
3	SP3	2 mm	Rp. 31.587 / Lembar	Rp. 55.437 / Lembar	Rp. 85.542 / Lembar
4	SP4	2 mm	Rp. 30.634 / Lembar	Rp. 54.673 / Lembar	Rp. 84.398 / Lembar
5	SP5	2 mm	Rp. 29.864 / Lembar	Rp. 53.173 / Lembar	Rp. 84.254 / Lembar

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan mengenai berbagai macam *supplier* di atas, kini terdapat permasalahan yang di hadapai oleh perusahaan yaitu adanya perbedaan berbagai macam aspek yang muncul dari para *supplier*. Berbagai permasalahan yang muncul ini terdapat pada masing-masing *supplier* seperti pada SP5 yaitu aspek lokasi dan juga kurang fleksibelnya dalam hal perubahan pengiriman, kemudian pada SP3 dan SP4 yaitu aspek harga yang masih tinggi walaupun sudah diadakan negosiasi, tetapi lebih fleksibel terhadap perubahan pengiriman ataupun permintaan jumlah, kemudian SP2 yang masih berdiri sebagai CV akan tetapi dalam pemenuhan kebutuhan dapat mencukupi, sedangkan SP1 walaupun harga sama dengan SP2 akan tetapi terdapat kendala dalam hal pengiriman dan fleksibilitas. Perbedaan ini membuat perusahaan mengalami kesulitan dalam pengadaan barang serta hal-hal lain yang menghambat dalam hal pengadaan barang sehingga membuat alur rantai pasokan dari *supplier* ke konsumen mengalami hambatan. Maka dengan adanya permasalahan tersebut akan dilakukan penelitian untuk menentukan prioritas *supplier* yang tepat dengan memperhatikan berbagai macam kriteria penting yaitu seperti, harga, pengiriman, kualitas, fleksibilitas, dan pelayanan.

Dilihat dari permasalahan yang ada maka perusahaan membutuhkan suatu metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) serta metode *Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Dengan metode tersebut akan didapatkan hasil pembobotan beserta peringkat dari setiap kriteria dan sub-kriteria, Bobot juga digunakan untuk perhitungan metode TOPSIS sebagai indikator dalam menentukan *supplier* berdasarkan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Sehingga Tujuan penelitian ini adalah menilai *supplier* berdasarkan kriteria dan sub-kriteria yang sudah ditentukan, kemudian akan dipilih alternatif *supplier* terbaik dari 5 *supplier* yang bekerjasama dengan PT. XYZ.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan dimulai dari awal jurnal yaitu penentuan topik hingga ke tahap akhir jurnal, tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan 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 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. 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 [4].

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut [5].

Dalam melakukan metode AHP terdapat prosedur atau langkah-langkah pengambilan keputusan sebagai berikut [6]:

1. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama, Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut.
2. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya
3. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan
4. Memeriksa konsistensi hirarki

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

Di dalam AHP pengambilan keputusan dengan banyak kriteria, seringkali terdapat permasalahan dalam penentuan bobot. Untuk menangani kelemahan itu metode yang sering dipakai adalah konsep *fuzzy* AHP [7].

Fuzzy AHP adalah metode analisis yang dikembangkan dari AHP tradisional. Walaupun AHP biasa digunakan dalam menangani kriteria kualitatif dan kuantitatif pada MCDM namun *fuzzy* AHP dianggap lebih baik dalam mendeskripsikan keputusan yang samar-samar daripada AHP tradisional [8].

Metode FAHP digunakan sebagai pemilihan alternatif dan penyesuaian masalah dengan menggabungkan konsep teori *fuzzy* dan analisis struktur hierarki serta digunakan sebagai penutup kelemahan metode AHP terhadap permasalahan sifat subjektif yang lebih banyak atau untuk memperbaiki ketidakpastian yang muncul dalam memutuskan tingkat kepentingan indikator kinerja oleh pengambil keputusan atau pakar. Penyelesaian konsep metode FAHP dimulai dari mentransformasi skala AHP menjadi skala TFN, lalu menghitung nilai sintesis *fuzzy*, vektor *fuzzy* AHP, tingkat perbandingan atau defuzifikasi, bobot vektor, dan normalisasi bobot vektor [9].

Konsep *Triangular Fuzzy Number* (TFN) merupakan sebuah teori dari himpunan *fuzzy* yang bertujuan membantu dalam pengukuran pada kasus penilaian subjektif manusia dengan menggunakan bahasa atau linguistik. Pada konsep *Fuzzy* AHP inti dari perlakuan yaitu dengan melakukan perbandingan antara pasangan atribut keputusan dalam sebuah hirarki yang sama dengan menggunakan nilai skala *fuzzy* dalam bilangan TFN disimbolkan aturan fungsi keanggotaan untuk 9 skala variabel linguistik [8].

Dalam penggunaan metode *Fuzzy* AHP, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu [10]:

1. Membangun struktur hirarki permasalahan dan menentukan nilai pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan skala TFN.
2. Menentukan nilai sintesis *fuzzy* (Si) untuk mendapatkan bobot relative bagi unsur-unsur pengambilan keputusan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\tilde{s}_i = \sum_{j=1}^m \tilde{m}_{ci}^j \odot \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{m}_{ci}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

3. Menghitung derajat keanggotaan dari perbandingan nilai sintesis fuzzy untuk memperoleh vektor. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 \\ 0 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases} \text{ jika } m_2 \geq m_1, \text{ jika } l_1 \geq u_2, \text{ yang lainnya} \quad (2)$$

4. Normalisasi bobot vektor atau nilai prioritas kriteria yang telah diperoleh. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (3)$$

Setelah dilakukan normalisasi bobot vektor, maka vektor yang diperoleh bukan lagi merupakan bilangan *fuzzy* sehingga selanjutnya pengambilan keputusan dilanjutkan dengan metode AHP yaitu,

5. Melakukan perankingan bobot vektor, total ranking diperoleh dengan cara mengalikan vektor evaluasi dari masing-masing penerima bantuan dengan vektor prioritasnya.
6. Pengambilan keputusan dengan memilih total pemeringkatan tertinggi.

Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah metode multi kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi solusi dari himpunan alternatif berdasarkan minimalisasi simultan dari jarak titik ideal dan memaksimalkan jarak dari titik terendah. TOPSIS dapat menggabungkan bobot relatif dari kriteria penting [11].

Langkah-langkah dalam melakukan metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah sebagai berikut [12]:

1. Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi dengan metode Euclidean Length of a vector.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (Y). Perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (5)$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-).

$$\begin{aligned} A^+ &= y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+ \\ A^- &= y_1^-, y_2^-, \dots, y_j^- \end{aligned} \quad (6)$$

Dengan:

$$\begin{aligned} y_j^+ &= \max_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ &\quad \min_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \\ y_j^- &= \min_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ &\quad \max_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{aligned}$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

- a. Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (7)$$

- b. Jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (8)$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai preferensi merupakan kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i).

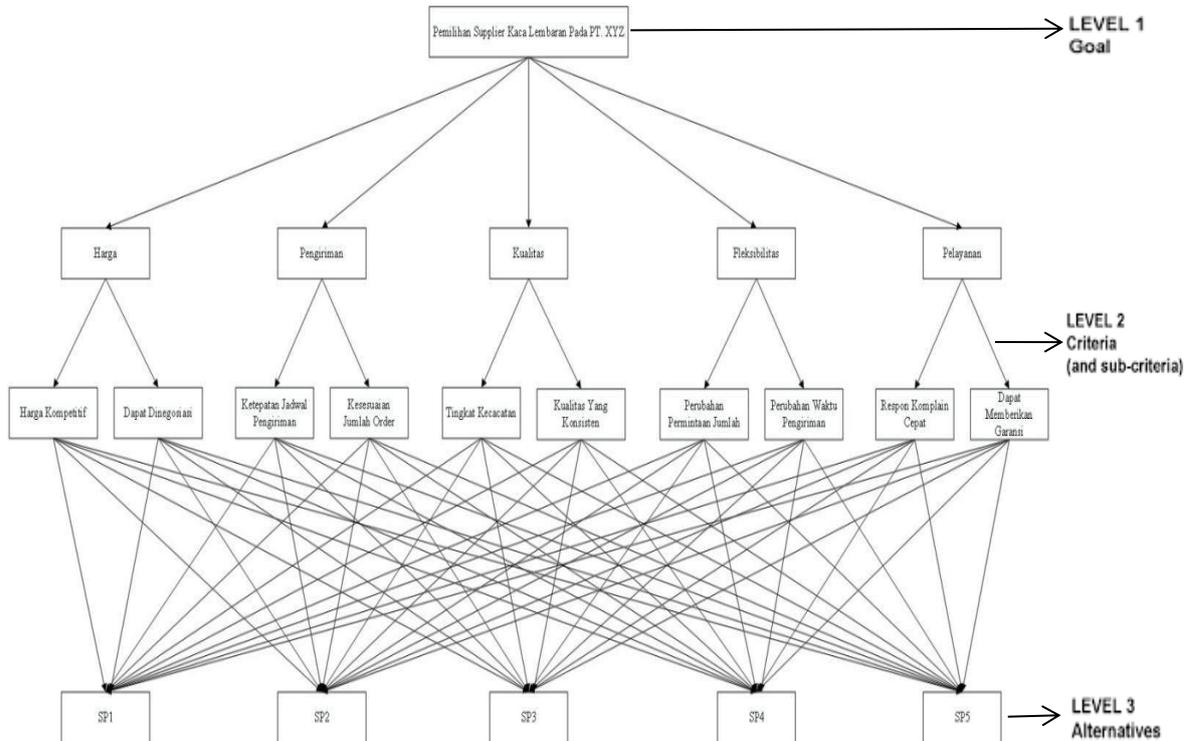
$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Membuat Struktur Hierarki

Berikut merupakan struktur hirarki yang digunakan sebagai landasan serta acuan dalam penelitian untuk menentukan kriteria dan sub-kriteria yang tepat dalam pemilihan *supplier*. Struktur hirarki dalam pemilihan *supplier* dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Struktur Hirarki Pemilihan *Supplier* Kaca Lembaran

Membentuk Matriks Perbandingan Berpasangan (*Comparative Judgement*)

Matriks perbandingan berpasangan merupakan matriks yang menggambarkan kontribusi atau dampak setiap faktor pada setiap tujuan atau kriteria tingkat di atasnya. matriks perbandingan berpasangan antar kriteria ditunjukkan pada Tabel 2 dan perbandingan berpasangan antar sub-kriteria masing-masing pada Tabel 3 sampai Tabel 7.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kriteria

Kriteria	Harga	Pengiriman	Kualitas	Fleksibilitas	Pelayanan
Harga	1,000	3,557	0,481	4,217	3,000
Pengiriman	0,281	1,000	0,281	2,466	2,080
Kualitas	2,080	3,557	1,000	5,000	7,000
Fleksibilitas	0,237	0,405	0,200	1,000	1,000
Pelayanan	0,333	0,481	0,143	1,000	1,000

Tabel 3. Hasil Penilaian Sub-Kriteria Harga

Subkriteria	Harga Kompetitif	Dapat Dinegosiasi
Harga Kompetitif	1.000	0,212
Dapat Dinegosiasi	4,718	1.000

Tabel 4. Hasil Penilaian Sub-Kriteria Pengiriman

Subkriteria	Ketepatan Jadwal Pengiriman	Kesesuaian Jumlah Order
Ketepatan Jadwal Pengiriman	1.000	1,442
Kesesuaian Jumlah Order	0,693	1.000

Tabel 5. Hasil Penilaian Sub-Kriteria Kualitas

Subkriteria	Tingkat Kecacatan	Kualitas Yang Konsisten
Tingkat Kecacatan	1.000	0,405
Kualitas Yang Konsisten	2,466	1.000

Tabel 6. Hasil Penilaian Sub-Kriteria Fleksibilitas

Subkriteria	Perubahan Permintaan Jumlah	Perubahan Waktu Pengiriman
Perubahan Permintaan Jumlah	1.000	2,080
Perubahan Waktu Pengiriman	0,481	1.000

Tabel 7. Hasil Penilaian Sub-Kriteria Pelayanan

Subkriteria	Respon Komplain Cepat	Dapat Memberikan Garansi
Respon Komplain Cepat	1.000	0,281
Dapat Memberikan Garansi	3,557	1.000

Dapat dilihat pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 7 merupakan hasil dari Matriks perbandingan berpasangan yang sudah di olah dari hasil penilaian para responden, pada tabel tersebut terdapat nilai yang akan digunakan untuk menentukan uji konsistensi dan juga untuk mendapatkan bobot dari masing-masing kriteria dan sub kriteria.

Uji Konsistensi Matriks Perbandingan Berpasangan

Uji konsistensi dilakukan dengan cara menghitung nilai CI (Consistency Index) dan menghitung nilai CR (Consistency Ratio). Sebuah matriks dapat dikatakan konsisten jika nilai CR lebih kecil atau sama dengan 0.1. Sebelum melakukan uji konsistensi, terlebih dahulu menghitung vector eigen dengan menjumlahkan hasil bagi angka pada setiap matriks perbandingan berpasangan dengan jumlah kolom ke setiap baris. Setelah mendapatkan hasil vektor eigen dilanjutkan dengan melakukan perhitungan bobot (*weight*) dengan cara membagi vector eigen dengan jumlah kriteria (n) yang ada [13]. Hasil perhitungan vektor eigen dan bobot dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Vektor Eigen, Bobot dan Ranking Antar Kriteria

Kriteria	H	P	K	F	PL	Eigen Vector	Weight	Ranking
H	0,254	0,395	0,228	0,308	0,213	1,399	0,280	2
P	0,072	0,111	0,134	0,180	0,148	0,644	0,129	3
K	0,529	0,395	0,475	0,365	0,497	2,262	0,452	1
F	0,060	0,045	0,095	0,073	0,071	0,344	0,069	5
PL	0,085	0,053	0,068	0,073	0,071	0,350	0,070	4

Keterangan:

H : Harga, P : Pengiriman, K : Kualitas, F : Fleksibilitas, PL : Pelayanan

Dilanjutkan melakukan perhitungan λ maks, CI dan CR sebagai penguji konsistensi matriks berpasangan. Hasil perhitungan nilai CI dan CR dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai CI dan CR Penilaian *Supplier* Kaca Lembaran

<i>Supplier Kaca</i>	CI	CR
Harga Kompetitif	0.014	0.012
Dapat Dinegosiasi	0.031	0.028
Ketepatan Jadwal Pengiriman	0.027	0.024
Kesesuaian Jumlah Order	0.010	0.009
Tingkat Kecacatan	0.028	0.025
Kualitas Yang Konsisten	0.020	0.017
Perubahan Permintaan Jumlah	0.014	0.013
Perubahan Waktu Pengiriman	0.009	0.008
Respon Komplain Cepat	0.014	0.012
Dapat Memberikan Garansi	0.017	0.015

Diketahui bahwa nilai CR seluruh penilaian *supplier* kurang dari 0,1, maka matriks perbandingan berpasangan tersebut konsisten dan hasil pembobotan kriteria dapat digunakan sebagai pengolahan data ke tahap selanjutnya.

Penentuan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria

Setelah melakukan perhitungan CI dan CR, didapatkan hasil bobot (*weight*) dari masing kriteria dan sub-kriteria, dimana bobot tersebut menunjukkan seberapa pentingnya kriteria

dan sub-kriteria dalam proses pemilihan *supplier* pada perusahaan. Hasil bobot (*weight*) dari masing kriteria dan sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11 di bawah ini.

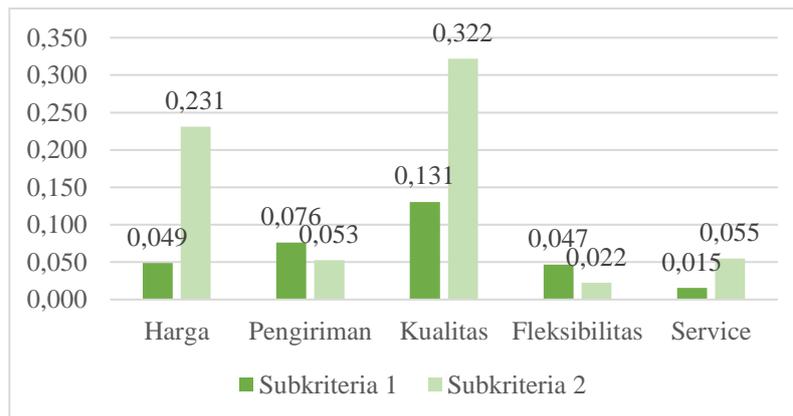
Tabel 10. Bobot dan Ranking Antar Kriteria

Kriteria	Bobot	Ranking
Harga	0,2798	2
Pengiriman	0,1288	3
Kualitas	0,4524	1
Fleksibilitas	0,0689	5
Pelayanan	0,0700	4

Tabel 11. Bobot dan Ranking Antar Subkriteria

	Sub-Kriteria	Bobot	Ranking
Harga	Harga Kompetitif	0,175	2
	Dapat Dinegosiasi	0,825	1
Pengiriman	Ketepatan Jadwal Pengiriman	0,590	1
	Kesesuaian Jumlah Order	0,409	2
Kualitas	Tingkat Kecacatan	0,288	2
	Kualitas Yang Konsisten	0,711	1
Fleksibilitas	Perubahan Permintaan Jumlah	0,675	1
	Perubahan Waktu Pengiriman	0,325	2
Pelayanan	Respon Komplain Cepat	0,219	2
	Dapat Memberikan Garansi	0,780	1

Apabila diubah ke dalam bentuk diagram batang, maka yang digunakan yaitu bobot global dari setiap kriteria dan sub-kriteria dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Batang Bobot Global Setiap Kriteria dan Sub-Kriteria

Berdasarkan hasil pada diagram batang di atas, dilihat bahwa kriteria kualitas (baik sub-kriteria 1 dan sub-kriteria 2) mendapatkan tingkat tertinggi dengan bobot masing-masing yaitu 0,131 dan 0,322. Maka daripada itu, disimpulkan bahwa kriteria kualitas ini merupakan kriteria paling penting dalam pemilihan *supplier* pada penelitian ini.

Pengolahan Data Menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Proses pertama mengkonversikan matriks ke skala TFN untuk penilaian *supplier* kaca lembaran terhadap masing-masing kriteria dan subkriteria. Setelah melakukan proses mengkonversi matriks ke skala TFN untuk *supplier*, selanjutnya hasil yang diperoleh akan dirangkum menjadi satu tabel yang dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 12. Bobot Akhir Fuzzy AHP *Supplier* Kaca Lembaran

<i>Supplier</i> Kaca Lembaran	HK	DN	KJP	KJO	TK	KK	PPJ	PWP	RKC	DMG	Bobot	Ranking
	0.049	0.241	0.057	0.057	0.161	0.290	0.047	0.026	0.015	0.058		
SP1	0,229	0,317	0,168	0,282	0,274	0,256	0,150	0,275	0,347	0,348	0,271	2
SP2	0,457	0,430	0,391	0,442	0,397	0,378	0,269	0,413	0,306	0,303	0,392	1
SP3	0,051	0,059	0,141	0,105	0,122	0,126	0,093	0,164	0,098	0,106	0,103	4
SP4	0,093	0,078	0,251	0,089	0,062	0,069	0,429	0,086	0,074	0,070	0,100	5
SP5	0,171	0,116	0,049	0,081	0,145	0,172	0,059	0,063	0,175	0,173	0,134	3

Keterangan:

HK : Harga Kompetitif, DN: Negosiasi, KJP : Ketepatan Jadwal Pengiriman,
 KJO : Kesesuaian Jumlah Order, TK : Tingkat Kecacatan, KK : Kualitas Yang Konsisten,
 PPJ : Perubahan Permintaan jumlah, PWP : Perubahan Waktu Pengiriman,
 RKC : Respon Komplain Cepat, DMG : Dapat Memberikan Garansi

Dari hasil di atas, disimpulkan bahwa *supplier* yang terpilih dalam pengolahan data menggunakan metode *Fuzzy AHP* yaitu *supplier* 2 dengan bobot 0,392. *Supplier* 2 terpilih karena memiliki bobot tertinggi dari masing-masing sub-kriteria yang sudah terpilih seperti memiliki harga yang dapat dinegosiasi, tingkat pengiriman yang baik, kualitas yang konsisten, fleksibilitas yang tinggi serta pelayanan yang baik. Hal ini menjadi acuan *supplier* 2 terpilih menjadi prioritas utama *supplier* untuk perusahaan.

Pengolahan Data Menggunakan Metode TOPSIS

Metode TOPSIS ini menggunakan nilai *fuzzy synthetic extend* yang telah diperoleh dari metode *Fuzzy AHP* sebelumnya. Nilai *fuzzy synthetic extend* akan digunakan untuk memperoleh bobot akhir dengan mengolahnya menggunakan metode TOPSIS. Kemudian nilai ideal positif dan negatif didapatkan dengan menggabungkan nilai *fuzzy synthetic extend* dari setiap alternatif *supplier* yang dapat dilihat pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Penggabungan Nilai *Fuzzy Synthetic Extend*

Supplier Kaca Lembaran	HK	DN	KJP	KJO	TK	KK	PPJ	PWP	RKC	DMG
	0.049	0.241	0.057	0.057	0.161	0.290	0.047	0.026	0.015	0.058
SP1	0,229	0,317	0,168	0,282	0,274	0,256	0,150	0,275	0,347	0,348
SP2	0,457	0,430	0,391	0,442	0,397	0,378	0,269	0,413	0,306	0,303
SP3	0,051	0,059	0,141	0,105	0,122	0,126	0,093	0,164	0,098	0,106
SP4	0,093	0,078	0,251	0,089	0,062	0,069	0,429	0,086	0,074	0,070
SP5	0,171	0,116	0,049	0,081	0,145	0,172	0,059	0,063	0,175	0,173

Selanjutnya, dilakukan perhitungan jarak antar nilai S_i^+ , S_i^- , dan juga nilai preferensi atau kedekatan relatif terhadap solusi ideal (C_i^*). Setelah memperoleh nilai C_i^* , dilakukan penentuan peringkat untuk memperoleh *supplier* yang terpilih. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Hasil Perhitungan S_i^+ , S_i^- , C_i^* , dan Ranking Antar *Supplier*

Supplier Kaca Lembaran	S_i^+	S_i^-	C_i^*	Ranking
SP1	0,516	0,788	0,604	2
SP2	0,171	0,946	0,847	1
SP3	0,955	0,902	0,486	5
SP4	0,931	0,954	0,506	3
SP5	0,924	0,879	0,488	4

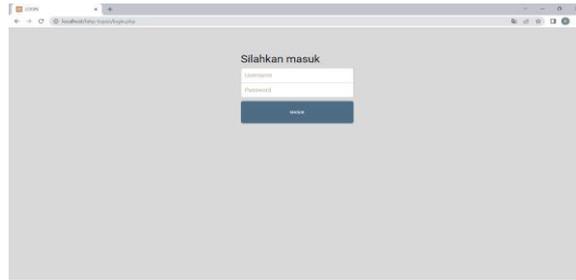
Dari hasil di atas, disimpulkan bahwa prioritas utama *supplier* yang terpilih dalam pengolahan data menggunakan metode TOPSIS yaitu *supplier* 2 dengan bobot 0,847. Hasil di atas menunjukkan hasil dari solusi ideal masing-masing *supplier* sehingga *supplier* 2 terpilih karena memiliki hasil yang paling tertinggi, sehingga kedepannya perusahaan dapat memilih *supplier* 2 sebagai pilihan utama pemasok bahan baku dengan kriteria dan sub-kriteria yang memuaskan.

Rancangan Interface SPK Pemilihan Supplier

Berikut ini merupakan rancangan interface SPK Pemilihan *Supplier* yang dibangun berbasis web:

1. Rancangan *Interface Login*

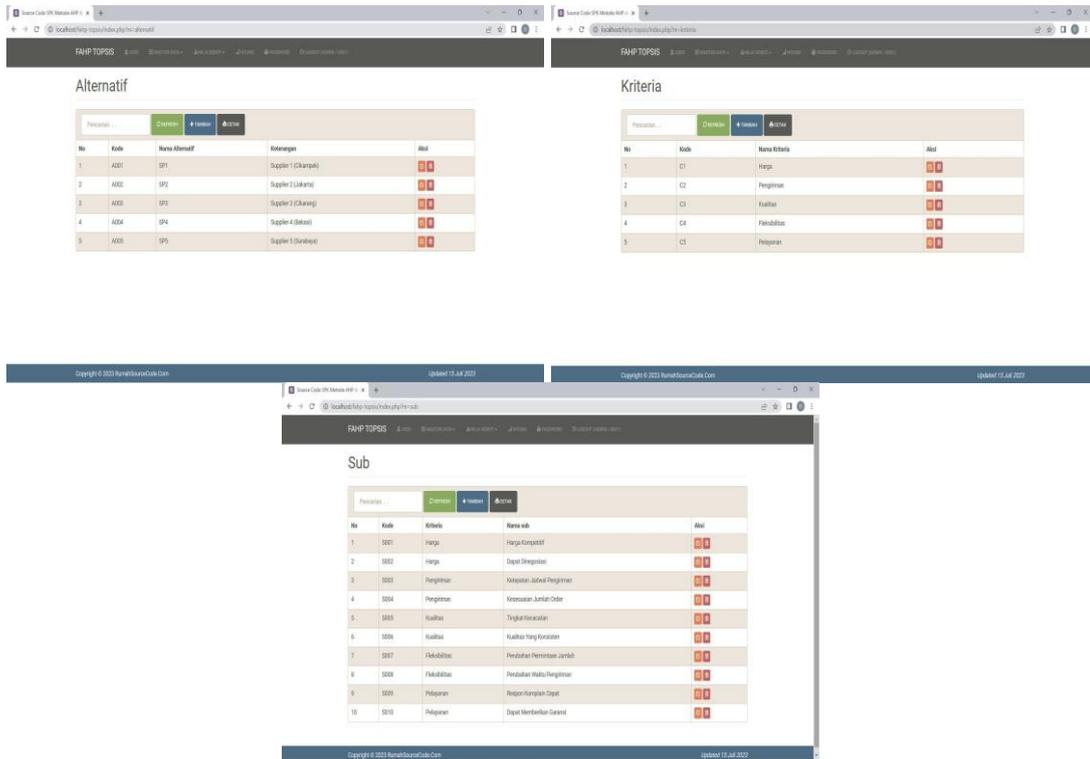
Menunjukkan rancangan *interface* untuk halaman login pengguna. User perlu menginputkan email dan password untuk dapat mengakses sistem ini.



Gambar 4. Rancangan *Interface* Login

2. Rancangan *Interface* Data

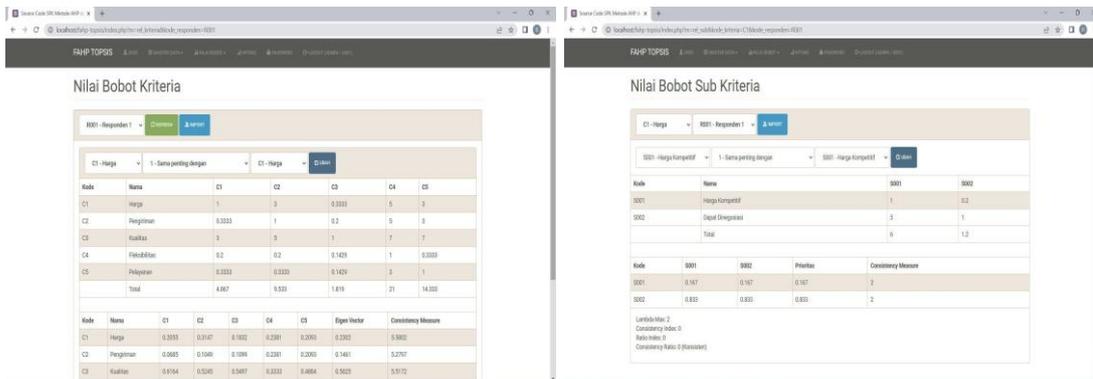
Gambar 5 menunjukkan rancangan *interface* untuk halaman data pada pemilihan *supplier*.



Gambar 5. Rancangan *Interface* Data

3. Rancangan *Interface* Pengolahan Data

Gambar 6 menunjukkan rancangan *interface* untuk halaman pengolahan data yang akan digunakan untuk pemilihan *supplier*.



Gambar 6. Rancangan *Interface* Pengolahan Data

Analisis Pemilihan Supplier Kaca Lembaran dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan TOPSIS
Bayu BIMantara, Mohammad Agung Saryatmo, Adianto

Kode	Nama	A001	A002	A003	A004	A005
A001	SP1	1	0.333	5	3	3
A002	SP2	3	1	7	5	3
A003	SP3	0.2	0.143	1	1	0.333
A004	SP4	0.333	0.2	1	1	0.333
A005	SP5	0.333	0.333	3	3	1
	Total	4.867	2.01	17	13	7.667

Kode	A001	A002	A003	A004	A005	Prioritas	Consistency Measure
A001	0.205	0.186	0.294	0.221	0.291	0.238	0.206
A002	0.416	0.498	0.412	0.385	0.391	0.46	0.205
A003	0.341	0.271	0.209	0.277	0.242	0.238	0.207

Lanjutan Gambar 6. Rancangan *Interface* Pengolahan Data

4. Rancangan *Interface* Hasil Perhitungan

Gambar 7 menunjukkan rancangan *interface* untuk halaman hasil dari pengolahan data yang akan di gunakan untuk pemilihan *supplier*.

The screenshots show the following data tables:

Perhitungan FAHP TOPSIS - Kriteria

Kode	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
C1	Harga	1	3.527	0.481	4.217	3
C2	Pengiriman	0.281	1	0.281	0.481	0.281
C3	Kualitas	0.208	0.208	1	0.208	0.278
C4	Keandalan	0.237	0.481	0.176	1	0.481
C5	Polisyasi	0.333	0.481	0.188	0.208	1

Perhitungan FAHP TOPSIS - Bobot Sub

Kode	A001	A002	A003	A004	A005
A001	1	4	5.5	4	3
A002	0.25	1	0.25	0	2
A003	2	4	1	6	5
A004	0.25	0.5	0.167	1	0.5
A005	0.333	0.5	0.1	0.5	1

Perhitungan FAHP TOPSIS - Bobot Kriteria

Kode	Nama	Kriteria	Bobot Kriteria	Bobot Sub	Bobot Akhir
S001	Harga Kumpasif	Harga	0.289	0.172	0.05
S002	Dapat Dipekerjakan	Harga	0.408	0.228	0.078
S003	Ketepatan Jadwal Pengiriman	Pengiriman	0.114	0.5	0.057
S004	Kemampuan Jumlah Order	Pengiriman	0.114	0.5	0.057
S005	Tingkat Kesukaan	Kualitas	0.426	0.236	0.155
S006	Kualitas Yang Konsisten	Kualitas	0.426	0.244	0.281
S007	Pembelian Perantara Jumlah	Keandalan	0.07	0.644	0.045
S008	Pembelian Melalui Pengiriman	Keandalan	0.07	0.206	0.025
S009	Respon Kumpulan Capital	Polisyasi	0.002	0.204	0.016
S010	Dapat Menerima Garansi	Polisyasi	0.002	0.796	0.075

Perhitungan FAHP TOPSIS - Nilai Akhir

Kode	Nama	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009	S010
A001	SP1	0.021	0.153	0.016	0.029	0.082	0.141	0.013	0.013	0.013	0.05
A002	SP2	0.041	0.163	0.042	0.046	0.158	0.209	0.023	0.019	0.011	0.044
A003	SP3	0.025	0.032	0.016	0.011	0.026	0.069	0.008	0.008	0.004	0.015
A004	SP4	0.036	0.039	0.028	0.039	0.018	0.038	0.003	0.004	0.003	0.01
A005	SP5	0.015	0.071	0.006	0.009	0.043	0.095	0.003	0.003	0.006	0.025

Perhitungan FAHP TOPSIS - Nilai Akhir (lanjutan)

Nilai	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009	S010
positif	0.041	0.163	0.043	0.046	0.118	0.209	0.025	0.019	0.013	0.05
negatif	0.005	0.002	0.006	0.009	0.019	0.038	0.005	0.003	0.003	0.01

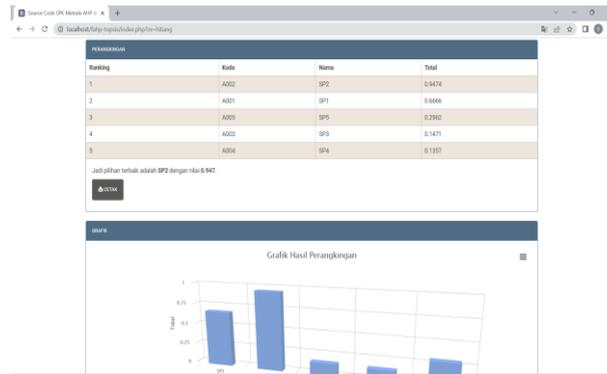
Perhitungan FAHP TOPSIS - Nilai Akhir (lanjutan)

Kode	Nama	Positif	Negatif	Perfektif
A001	SP1	0.0365	0.0015	0.035
A002	SP2	0.0738	0.0041	0.0697
A003	SP3	0.025	0.0031	0.0219
A004	SP4	0.0426	0.0031	0.0395
A005	SP5	0.0176	0.0017	0.0159

Gambar 7. Rancangan *Interface* Hasil Perhitungan

5. Rancangan *Interface* Perangkingan dan Grafiknya

Gambar 8 menunjukkan rancangan *interface* untuk halaman hasil dari seluruh perhitungan berupa sebuah perangkingan beserta grafiknya.



Gambar 8. Rancangan *Interface* Perangkingan dan Grafiknya

KESIMPULAN

Pada penelitian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1) Pada penelitian ini ditetapkan 5 kriteria sebagai penilaian terhadap *supplier*, yaitu harga, pengiriman, kualitas, fleksibilitas dan pelayanan. Kemudian terdapat masing-masing sub-kriteria diantaranya seperti harga kompetitif, dapat dinegosiasi, ketepatan jadwal pengiriman, kesesuaian jumlah order, tingkat kecacatan, kualitas yang konsisten, perubahan permintaan jumlah, perubahan waktu pengiriman, respon komplain cepat, dapat memberikan garansi; 2) Dilihat dari hasil pengolahan data menggunakan metode FAHP, di peroleh peringkat *supplier* yang terpilih yaitu SP2 diikuti dengan SP1, SP5, SP3 dan terakhir SP4 dengan perolehan bobot masing-masing yaitu 0,392; 0,271; 0,134; 0,103 dan terakhir 0,100. Sedangkan dengan metode TOPSIS, di peroleh peringkat *supplier* yang terpilih yaitu SP2 diikuti dengan SP1, SP4, SP5 dan terakhir SP3 dengan perolehan bobot masing-masing yaitu 0,847; 0,604; 0,506; 0,488 dan terakhir 0,486; 3) Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian yang dilakukan, peneliti menyarankan pihak perusahaan untuk memilih *supplier* 2 sebagai *supplier* utama perusahaan sebagai pemasok utaman bahan baku karena memiliki hasil perhitungan FAHP dan TOPSIS melebihi dari *supplier* lainnya. Untuk tahap selanjutnya disarankan bagi pihak perusahaan melakukan penilaian secara berskala untuk menilai para *supplier* yang akan dijadikan pemasok utama bahan baku selanjutnya, kemudian diharapkan pihak perusahaan membuat sebuah sistem pendukung keputusan yang nantinya dapat digunakan untuk menilai sebuah *supplier* dengan mudah; 4) Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat menggunakan beberapa kriteria serta sub-kriteria lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penilaian *supplier* bagi perusahaan, kemudian peneliti diharapkan dapat menggunakan metode lain atau metode tambahan seperti *fuzzy topsis* sebagai pelengkap atau penambah dalam penelitian selanjutnya, kemudian peneliti juga diharapkan dapat membuat kembali sebuah SPK (Sistem Pendukung Keputusan) yang lebih simpel dan dapat dengan sangat mudah digunakan dan dapat dengan sangat cepat mendapatkan hasil yang diinginkan, kemudian dengan penambahan metode baru diharapkan penelitian selanjutnya SPK yang di buat juga lebih bervariasi terhadap beberapa metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E.S.M.M. Farid, “Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) pada PT XYZ,” *Faktor Exacta*, vol. 12, no. 4, pp. 244-253, 2020.
- [2] S.P.T. Talangkas and F. Pulansari, “Pemilihan Supplier Semen Pada CV. Rizki Jaya Abadi di Kabupaten Mojokerto Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Analytical Hierarchy Process),” *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 16, no. 2, pp. 72-83, 2021.

- [3] I.N. Pujawan and Mahendrawathi, *Supply Chain Management*, Surabaya: GunaWidya, 2010.
- [4] E. Mulliner, N. Malys, and V. Maliene, “Comparative Analysis of MCDM Methods for the Assessment of Sustainable Housing Affordability,” *Omega, Elsevier*, vol. 59(PB), pp. 146-156, 2016.
- [5] M.R. Asadabadi, “The Stratified Multi-Criteria Decision-Making Method,” *Knowledge Based Systems*, vol. 162, pp. 115-123, 2018.
- [6] A. Syukron, “*Pengantar Manajemen Industri*,” Jakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [7] T. Yudhistira, and L. Diawati, “The Development of Fuzzy AHP using Non-Additive Weight and Fuzzy Score,” *INSAHP, Jakarta*, 2000.
- [8] D.Y. Chang, “Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP,” *European Journal of Operational Research*, vol. 95, pp. 649-655, 1996.
- [9] Y. Anshori, “Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process,” *J. Ilm. Foristek*, vol. 2, no. 1, pp. 126–135, 2012.
- [10] D.L. Olson, “Comparison of Weights in TOPSIS Models,” *Mathematical and Computer Modelling*, vol. 40, pp. 721-727, 2004.
- [11] A. Suryandini and I. Indriyati, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Minat Peserta Didik di SMA Menggunakan Metode TOPSIS,” *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 6, no. 12, pp. 30-37, 2015.
- [12] A. Sihite and E. Suhendar, “Penilaian Supplier Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS di PT. HP,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 9, no.1, pp. 71-80, 2021.
- [13] M. Riadi, “Analytical Hierarchy Process (AHP)/Proses Hirarki Analitik (PHA),” 2020. [Online]. Available: <https://www.kajianpustaka.com/2020/03/analytical-hierarchy-process-ahp-proses-hirarki-analitik-pha.html>. [Accessed 11 June 2023].