

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER KAIN PADA *DISTRIBUTION CENTER* DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP) DAN TOPSIS

Calvin Cahya¹⁾, Ahmad²⁾, Wilson Kosasih³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹⁾calvin.545190036@stu.untar.ac.id, ²⁾ahmad@ft.untar.ac.id, ³⁾wilsonk@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan yang kini dihadapi oleh perusahaan ini yaitu adanya perbedaan dari berbagai aspek dari supplier yang ada perbedaan tersebut terkadang membuat perusahaan mengalami kesulitan dalam pengadaan barang dan dapat memberikan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan ini. Penelitian ini menggunakan lima kriteria dalam menentukan supplier yang tepat yaitu, kriteria harga, kriteria pengiriman, kriteria kualitas, kriteria fleksibilitas, dan kriteria service. Perhitungan metode AHP, harga dengan bobot 0,484 yang diikuti oleh pengiriman, service, kualitas dan fleksibilitas dengan nilai bobot yaitu 0,199, 0,152, 0,088 dan 0,074. Kemudian perhitungan menggunakan Metode yaitu Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan TOPSIS. Metode Fuzzy AHP memperoleh supplier dengan peringkat tertinggi untuk supplier kain yaitu SP 3 dengan bobot 0,427 yang kemudian dilanjutkan dengan SP2, SP1, SP5 dan SP4 dengan nilai 0,229, 0,155, 0,102, dan 0,087. Berdasarkan metode TOPSIS diperoleh supplier dengan peringkat preferensi tertinggi yaitu SP3 dengan nilai 1 yang dilanjutkan dengan supplier SP2, SP1, SP4, SP5 dengan nilai preferensi masing-masing yaitu 0,511, 0,482, 0,478 dan 0,477.

Kata kunci: Pemilihan Supplier, Multi Criteria Decision Making, AHP, Fuzzy AHP, TOPSIS

ABSTRACT

The problem that is currently being faced by this company is that there are differences from various aspects of the suppliers that there are differences, sometimes making the company experience difficulties in procuring goods and can provide substantial losses for this company. This study uses five criteria in determining the right supplier, namely, price criteria, delivery criteria, quality criteria, flexibility criteria, and service criteria. Calculation of the AHP method, price with a weight of 0.484 followed by delivery, service, quality and flexibility with weight values of 0.199, 0.152, 0.088 and 0.074. Then the calculation uses the method, namely Fuzzy Analytical Hierarchy Process and TOPSIS. The Fuzzy AHP method obtains suppliers with the highest rating for fabric suppliers, namely SP 3 with a weight of 0.427, followed by SP2, SP1, SP5 and SP4 with values of 0.229, 0.155, 0.102 and 0.087. Based on the TOPSIS method, suppliers with the highest preference rating were obtained, namely SP3 with a value of 1, followed by suppliers SP2, SP1, SP4, SP5 with preference values respectively 0.511, 0.482, 0.478 and 0.477.

Keywords: Supplier Selection, Multi Criteria Decision Making, AHP, Fuzzy AHP, TOPSIS

PENDAHULUAN

Salah satu hal yang menunjang keberhasilan proses pengadaan dalam perusahaan adalah pemilihan *supplier* material yang tepat [1]. Kemudian salah satu hal yang menunjang keberhasilan proses pengadaan dalam perusahaan adalah pemilihan *supplier* material yang tepat [1]. Dalam dunia industri *textile* pemilihan *supplier* adalah hal yang penting karena berdampak langsung terhadap produktivitas bisnis tersebut, pemilihan *supplier* tergolong dalam alur distribusi *supply chain*, kegiatan ini mencakup fungsi pembelian dan kegiatan penting lainnya yang berhubungan antara *supplier* dan distributor. Maka pembelian adalah elemen yang penting dari manajemen rantai pasokan yang meliputi pembelian bahan, persediaan yang tepat akan membantu menurunkan biaya pembelian dan meningkatkan daya saing perusahaan. Hal yang harus dilakukan oleh para pelaku usaha industri *textile* adalah melakukan pemilihan *supplier* yang tepat, terdapat beberapa kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam memilih *supplier* yaitu harga penawaran, mutu pemasok, keandalan dalam ketepatan, kemampuan koordinasi informasi, ketersediaan produk [2]. Secara umum

banyak perusahaan yang menggunakan kriteria- kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman. Namun, sering terjadi pemilihan *supplier* membutuhkan berbagai kriteria pemilihan *supplier* yang telah disepakati oleh para ahli dan bidang pemilihan *supplier* [3]. Pada setiap kriteria mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda beda. Teknik *multicriteria decision making* seperti AHP (*Analytical Hierarchy Process*) biasa digunakan untuk memilih serta memberi peringkat kepada calon *supplier* dengan memberi bobot pada kriteria [4].

Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak dalam dunia industri *textile* sejak tahun 1980, Produk dari perusahaan ini adalah kain besway, kain twill, dan kain sogo. Perusahaan ini membuktikan bahwa perkembangan bisnis *textile* di Jakarta sangat berkembang dan diminati oleh para masyarakat, yang awalnya perusahaan ini merupakan industri rumahan berskala kecil kemudian dengan meningkatkan permintaan dari berbagai konsumen kini perusahaan ini sudah mengalami perkembangan dari segi produk dan jangkauan konsumen hingga saat ini sudah menjadi pusat distribusi kain terbesar di Jakarta.

Dalam meningkatkan kualitas produk dari segi harga, bahan dan juga pelayanan perusahaan ini memerlukan *supplier* yang tepat untuk terus bersaing dan mempertahankan keunggulan yang sudah dimiliki saat ini. Perusahaan ini memiliki 5 *supplier* utama yang berperan penting dalam proses pengadaan barang perusahaan ini, *supplier* yang dimiliki oleh perusahaan ini terletak di daerah Bandung, Jawa Barat. Berikut ini adalah tabel harga dari masing-masing *supplier* yang terletak di daerah Bandung, Jawa Barat. Data harga dari masing-masing *supplier* ini diperoleh dari hasil diskusi dengan pihak perusahaan.

Tabel 1. Data Harga Masing-Masing *Supplier*

<i>Supplier</i>	Jenis Kain	Kain Twill	Kain Besway	Kain Sogo
S1		Rp. 19.000/yard	Rp. 15.500/yard	Rp. 15.500/yard
S2		Rp. 20.000/yard	Rp. 15.500/yard	Rp. 16.000/yard
S3		Rp. 19.000/yard	Rp. 17.500/yard	Rp. 16.500/yard
S4		Rp. 20.500/yard	Rp. 16.000/yard	Rp. 15.500/yard
S5		Rp. 21.000/yard	Rp. 17.500/yard	Rp. 17.000/yard

Namun permasalahan yang kini dihadapi oleh perusahaan ini yaitu adanya perbedaan dari berbagai aspek dari *supplier* yang ada, perbedaan tersebut terkadang membuat perusahaan tersebut mengalami kesulitan dalam pengadaan barang, dengan adanya hambatan dalam pengadaan barang maka alur rantai pasokan dari *supplier* hingga konsumen mengalami hambatan. Hambatan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan ini. Pemilihan *supplier* adalah permasalahan multi kriteria dimana setiap kriteria yang digunakan mempunyai kepentingan yang berbeda dan informasi mengenai hal tersebut tidak diketahui secara tepat [5].

Salah satu metode pengambilan keputusan dengan melakukan penilaian tentang kriteria-kriteria terpenting dalam suatu permasalahan sehingga dapat diambil alternatif keputusan dari masing-masing kriteria yaitu dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) dan hasil tersebut juga dapat digunakan untuk perhitungan *TOPSIS* sebagai indikator dalam menentukan *supplier* berdasarkan solusi ideal positif dan solusi ideal *negative*. Maka metode ini dapat menjadi solusi agar perusahaan tersebut dapat memilih *supplier* yang tepat.

METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian yang dilakukan dimulai dari awal proses dengan melakukan observasi awal agar dapat memahami suatu kejadian yang diteliti, agar peneliti dapat lebih objektif dan terbuka terhadap peristiwa dan kejadian yang akan di teliti kemudian Permasalahan yang

didapatkan melalui tahap identifikasi masalah yaitu terdapat perbedaan dari berbagai aspek *supplier* yang ada, perbedaan tersebut terkadang membuat perusahaan tersebut mengalami kesulitan dalam pengadaan barang, dengan adanya hambatan dalam pengadaan barang maka alur rantai pasokan dari *supplier* hingga konsumen mengalami hambatan. Hambatan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan ini setelah mengetahui permasalahan yang ada dilanjutkan dengan menentukan topik dan tujuan penelitian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria dan sub kriteria yang menjadi dasar pemilihan *supplier* perusahaan, kemudian untuk menganalisa hasil dari masing-masing bobot kriteria guna pemilihan *supplier* perusahaan tersebut untuk memperoleh *supplier* yang terbaik dan sesuai untuk perusahaan tersebut berdasarkan perhitungan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dan TOPSIS kemudian melakukan studi lapangan agar dapat melihat situasi langsung dari permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan tempat melakukan penelitian dan juga melakukan diskusi langsung dengan pihak perusahaan mengenai *supplier* yang dimiliki oleh perusahaan yang kemudian setelah melakukan studi lapangan dilanjutkan dengan pengumpulan data, untuk pengumpulan data primer didapatkan melalui wawancara dengan pihak perusahaan mengenai *supplier* yang dimiliki perusahaan tersebut dan juga pada penelitian kali ini akan mengumpulkan data dari hasil kuisisioner yang telah diisi oleh pihak *expert* perusahaan ini kemudian untuk data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari jurnal dan buku yang berhubungan. Kemudian dilakukan penentuan kriteria untuk pemilihan *supplier* yang tepat bagi perusahaan, maka kriteria tersebut terdiri dari harga, pengiriman, kualitas, fleksibilitas dan *service*. Setelah menentukan kriteria untuk pemilihan *supplier* dilakukan penentuan sub-kriteria, sub kriteria dari harga adalah harga kompetitif dan negosiasi. Sub kriteria dari pengiriman adalah ketepatan jadwal pengiriman dan kesesuaian jumlah bahan baku. Sub kriteria dari kualitas adalah tingkat kecacatan dan kualitas produk konsisten. Sub kriteria dari fleksibilitas adalah penambahan pengiriman mudah dilakukan dan pengurangan pengiriman mudah dilakukan dan sub kriteria dari *service* adalah kecepatan respon terhadap komplain dan memberikan garansi pada produk yang cacat kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. Setelah melakukan pengolahan data menggunakan dua metode yaitu *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dan TOPSIS didapatkan kriteria *supplier* yang terbaik dan untuk kedepannya dapat memberikan kesimpulan dan saran yang dapat digunakan oleh perusahaan tersebut sebagai acuan dan dasar dalam pemilihan *supplier*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penilaian Kriteria dan Subkriteria

Berdasarkan hasil kuesioner yang sudah di isi oleh 3 orang *expert* dari pihak Perusahaan, menghasilkan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dan subkriteria yang kemudian akan digunakan untuk perhitungan bobot metode *Analytical Hierarchy Process*. Menurut pandangan ahli, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah metode untuk memeringkat alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dengan beberapa kriteria. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mengembangkan satu nilai numerik untuk memeringkat setiap alternatif keputusan, berdasarkan pada sejauh mana tiap-tiap alternatif memenuhi kriteria pengambil keputusan [6]. Metode AHP, terdapat tiga prinsip pokok yang harus diperhatikan, yaitu [7]:

1. Prinsip Penyusunan Hirarki

Untuk memperoleh pengetahuan yang rinci, kita dapat menyusun dari realitas yang kompleks menjadi beberapa elemen pokok, dan kemudian dari beberapa elemen pokok

tersebut dibagi menjadi beberapa bagian kendala dan seterusnya secara hirarki (berjenjang).

2. Prinsip Menentukan Prioritas

Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar atau pihak pihak terkait yang berkompeten terhadap pengambilan keputusan. Baik secara langsung maupun tidak langsung.

3. Prinsip Konsistensi Logis

Dalam mempergunakan prinsip ini, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memasukkan baik aspek kualitatif maupun kuantitatif pikiran manusia. Aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas dan padat sedangkan aspek kualitatif untuk mendefinisikan persoalan dan hierarkinya.

Berikut ini adalah Langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process*:

1. Menentukan jenis-jenis kriteria yang akan digunakan.
2. Menyusun kriteria-kriteria dalam bentuk matriks berpasangan.

$$\text{Rumus: } A_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, 3 \dots n \quad (1)$$

Dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, w_i bobot untuk kriteria ke-i dan a_{ij} adalah perbandingan bobot kriteria ke-i dan j. Dalam mengisi matriks banding berpasangan, pengambilan keputusan dibantu oleh skala. Dimana skala tersebut menggambarkan tingkat kepentingan suatu elemen atas elemen lainnya berkenaan dengan suatu kriteria [8].

3. Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke i dan baris ke j dengan nilai terbesar pada kolom i.

$$\text{Rumus: } a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}} \quad (2)$$

4. Menjumlahkan nilai pada setiap kolom ke i

$$\text{Rumus: } a_{ij} = \sum_i a_{ij} \quad (3)$$

5. Menentukan bobot prioritas setiap kriteria ke i, dengan membagi setiap nilai a dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n) yaitu:

6. Menghitung nilai *lamda max* (*eigenvalue*).

$$\text{Rumus: } a_{\max} = \frac{\sum a}{n} \quad (4)$$

7. Menghitung nilai *consistency index* (CI)

Perhitungan ini adalah menghitung penyimpangan dari konsistensi nilai, dari penyimpangan ini disebut indeks konsistensi.

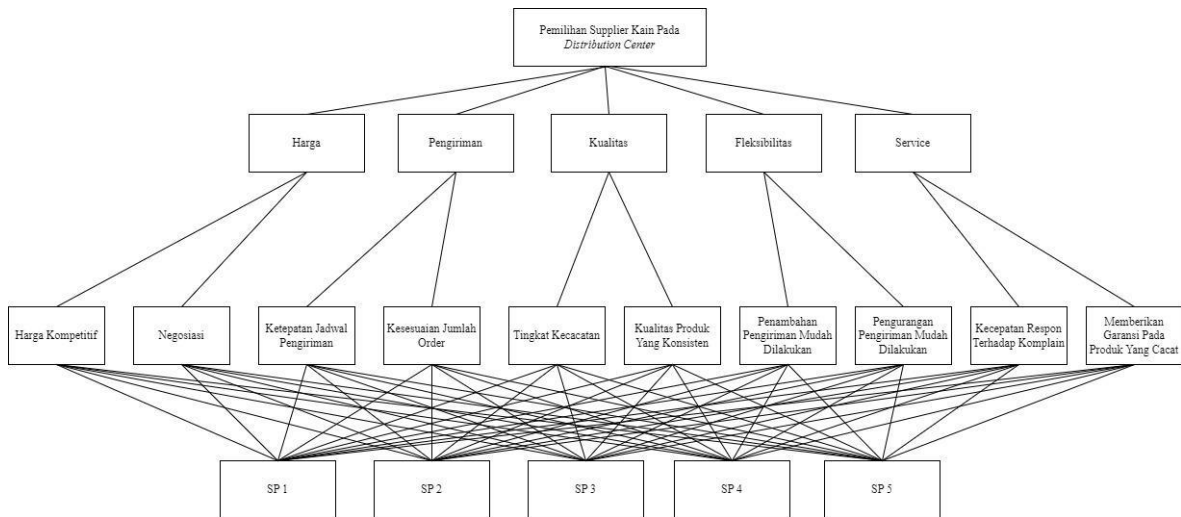
$$\text{Rumus: } CI = \frac{a_{\max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

Dimana: $a_{\max}$ = *eigen value* maksimum

n = ukuran matriks

Hasil Penilaian Supplier Kain

Berikut ini adalah struktur hirarki yang digunakan sebagai landasan dan acuan penelitian dalam menentukan kriteria dan sub-kriteria yang tepat dalam pemilihan *supplier*, dari hirarki ini dapat disimpulkan bahwa masing-masing kriteria memiliki dua sub kriteria yang kemudian dari masing-masing sub kriteria dapat menjadi kriteria yang dimiliki oleh *supplier* yang ada maka dengan adanya hirarki ini dapat menjadi landasan dalam pemilihan *supplier* yang tepat bagi perusahaan. Di bawah dapat Struktur hirarki dalam pemilihan *supplier* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Struktur Hirarki Pemilihan *Supplier Kain*

Uji Konsistensi Setiap Matriks Perbandingan Berpasangan

Perlu dilakukan uji konsistensi untuk mengetahui apakah matriks Perbandingan berpasangan yang telah dibuat memiliki nilai matriks yang konsisten atau tidak. Uji konsistensi yang 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. Kemudian dilakukan juga perhitungan vektor 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 *weight*/bobot dengan cara membagi vektor eigen dengan jumlah kriteria yang ada. Hasil Perhitungan vektor eigen, bobot dan juga peringkat antar kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Vektor Eigen, Bobot dan Ranking Antar Kriteria

Kriteria	H	P	K	F	S	Vektor Eigen	Weight	Ranking
H	0,50	0,63	0,34	0,46	0,46	2,42	0,48	1
P	0,12	0,15	0,25	0,15	0,29	0,99	0,19	2
K	0,14	0,06	0,09	0,07	0,06	0,44	0,08	4
F	0,08	0,07	0,09	0,07	0,04	0,37	0,07	5
S	0,14	0,07	0,19	0,22	0,13	0,76	0,15	3

Keterangan:

H : Harga; P : Pengiriman; K : Kualitas; F : Fleksibilitas; S : Service

Selanjutnya setelah mendapatkan hasil vektor eigen dan bobot dilanjutkan dengan melakukan perhitungan λ maksimal, CI dan CR untuk menguji apakah matriks berpasangan konsisten atau tidak. Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa nilai CI dan CR menunjukkan bahwa matriks berpasangan tersebut konsisten karena nilai CR kurang dari 0,1 sehingga hasil pembobotan kriteria yang ada dapat dipakai untuk pengolahan data pada tahap selanjutnya. Nilai RI yang diperoleh berdasarkan perhitungan Saaty yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai CI dan CR Penilaian *Supplier Kain*

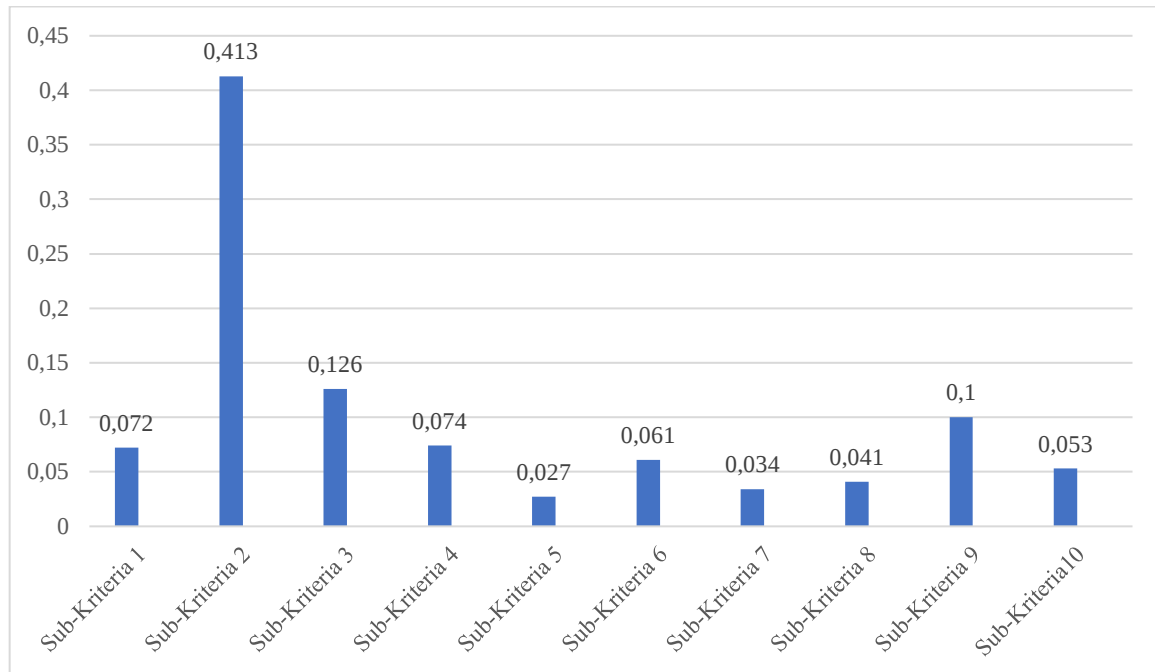
<i>Supplier Kain</i>	CI	CR	Keterangan
Harga Kompetitif	0,099	0,088	Konsisten
Negosiasi	0,055	0,049	Konsisten
Ketepatan Jadwal Pengiriman	0,067	0,060	Konsisten
Kesesuaian Jumlah Order	0,052	0,046	Konsisten
Tingkat Kecacatan	0,009	0,008	Konsisten

Lanjutan Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai CI dan CR Penilaian *Supplier Kain*

<i>Supplier Kain</i>	CI	CR	Keterangan
Kualitas Yang Konsisten	0,042	0,038	Konsisten
Penambahan Pengiriman Mudah Dilakukan	0,009	0,008	Konsisten
Pengurangan Pengiriman Mudah Dilakukan	0,017	0,015	Konsisten
Kecepatan Respon Terhadap Komplain	0,047	0,041	Konsisten
Memberikan Garansi Pada Produk Yang cacat	0,050	0,044	Konsisten

Penentuan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria

Selanjutnya dapat dilihat bobot setiap kriteria dan sub-kriteria dari kriteria masing-masing sub-kriteria yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Bobot Global Setiap Kriteria dan Sub-Kriteria

Pengolahan Data Menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Fuzzy AHP adalah metode analisis yang dikembangkan dari metode AHP. Metode ini merupakan pendekatan sistematis yang dapat digunakan untuk menyeleksi alternatif dan penilaian masalah rekomendasi dengan menggabungkan metode *fuzzy* dengan AHP. Penggabungan ini berguna untuk menyelesaikan permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak yang terdapat dalam metode AHP [9] dan juga penggabungan *fuzzy* dengan AHP dianggap lebih baik dalam mendeskripsikan keputusan yang belum pasti dibandingkan metode AHP sendiri [10]. *Fuzzy AHP* dapat menyederhanakan kompleksitas dan mengakomodir pendapat dan subjektivitas dari penilaian yang berbeda dan menerjemahkan pendapat manusia yang memiliki ketidakpastian dalam melakukan pembobotan nilai [11]. *Fuzzy AHP* memiliki kelebihan dimana bisa digunakan untuk mengurangi faktor subjektivitas pada kriteria yang ada, hal ini dikarenakan pada metode AHP perkiraan skala yang digunakan bersifat tunggal

Matriks perbandingan berpasangan yang telah didapatkan melalui perhitungan AHP akan menjadi nilai tengah dari matriks F-AHP yang kemudian akan dikonversikan menurut *Triangular Fuzzy Number*. *Triangular Fuzzy Number* adalah teori himpunan *fuzzy* yang membantu dalam pengukuran terhadap penilaian subjektif manusia yang memakai Bahasa atau linguistik. Bilangan *Triangular Fuzzy Number* disimbolkan dan memiliki fungsi keanggotaan untuk 5 skala variabel linguistik sebagai berikut [12]. Tabel matriks yang telah

diubah ke *Triangular Fuzzy Number* serta bobot yang diperoleh dengan metode F-AHP. Metode fuzzy AHP menggunakan rasio fuzzy yang disebut dengan *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) [13]. Langkah-langkah dalam penyelesaian metode fuzzy AHP adalah sebagai berikut [14]:

1. Setelah kondisi konsisten, dilanjutkan dengan pembobotan skala *triangular fuzzy number* (TFN)

2. Menghitung nilai fuzzy synthetic extent

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

3. Melakukan penjumlahan untuk keseluruhan bilangan TFN

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^i = [\sum_{j=1}^m l_j \quad \sum_{j=1}^m M_j \quad \sum_{j=1}^m U_j] \quad (2)$$

4. Melakukan Penjumlahan untuk M_{gi}^j

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = [\sum_{j=1}^m l_j \quad \sum_{j=1}^m M_j \quad \sum_{j=1}^m U_j] \quad (3)$$

5. Melakukan invers dengan operasi aritmatika TFN

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij}} \right) \quad (4)$$

6. 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:

$$\{1 \text{ or } 0 \frac{l_2 - u_1}{(M_1 - U_1) - (M_2 - U_2)}\} \quad (5)$$

7. Menghitung tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy. Tingkat kemungkinan bilangan fuzzy didefinisikan sebagai berikut:

$$d'(A_i) = \min V (S_i \geq S_k) \quad (11) \quad (6)$$

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

sehingga diperoleh vektor bobot

$$W' = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (7)$$

8. Normalisasi vektor bobot

$$d'(A_i) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \quad (8)$$

Hasil konversi matriks berpasangan ke skala *Triangular Fuzzy Number*, untuk *Supplier* kain memperoleh hasil akhir seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Akhir Fuzzy AHP Supplier Kain

Supplier Kain	HK	NG	KJP	KJO	TK	KYK	PPM	PPMD	KRK	MG	Bobot	Peringkat
SP1	0,18	0,15	0,15	0,09	0,14	0,21	0,16	0,11	0,15	0,13	0,155	3
SP2	0,07	0,25	0,27	0,22	0,24	0,15	0,23	0,18	0,23	0,19	0,229	2
SP3	0,48	0,39	0,37	0,51	0,44	0,46	0,38	0,46	0,45	0,47	0,427	1
SP4	0,06	0,06	0,12	0,10	0,08	0,08	0,10	0,14	0,09	0,09	0,087	5
SP5	0,18	0,11	0,06	0,06	0,08	0,07	0,11	0,08	0,06	0,09	0,102	4

Keterangan:

HK : Harga Kompetitif

NG : Negosiasi

KJP : Ketepatan Jadwal Pengiriman

KJO : Kesesuaian Jumlah Order

TK : Tingkat Kecacatan

KYK : Kualitas Yang Konsisten

PPM : Penambahan Pengiriman Mudah Dilakukan

PPMD : Pengurangan Pengiriman Mudah Dilakukan
 KRK : Kecepatan Respon Terhadap Komplain
 MG : Memberikan Garansi Pada Produk Yang Cacat

Maka hasil akhir bobot pemilihan *supplier* kain menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* digambarkan pada diagram batang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Akhir Bobot Pemilihan *Supplier* Kain Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Pengolahan Data Menggunakan Metode TOPSIS

Telah dihitung nilai *Fuzzy synthetic* yang nantinya akan digunakan untuk melakukan perhitungan akhir untuk mendapatkan bobot akhir dengan metode *TOPSIS*. Langkah-langkah yang digunakan dalam perhitungan *TOPSIS*:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, *TOPSIS* memerlukan rating kinerja setiap alternatif *A*, pada setiap kinerja *C_j* yang ternormalisasi yaitu:

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

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, *TOPSIS* memerlukan solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal A^- , hal tersebut dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}).

Yaitu: $y_{ij} = w_i r_{ij}$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (2)$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, dengan rumus:

$$A^+ = \{(\max v_{ij} \mid j \in j, \min v_{ij} \mid j \in j) \mid i = 1, 2, \dots, m\} \quad (3)$$

$$= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = \{(\max v_{ij} \mid j \in j, \min v_{ij} \mid j \in j) \mid i = 1, 2, \dots, m\} \quad (4)$$

$$= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative. Jika jarak antara alternatif *A* dengan solusi ideal positif maka dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

Jika jarak antara alternatif *A* dengan solusi ideal negatif maka dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (6)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

Nilai ideal positif dan negatif pada metode ini dapat dihitung dengan menggabungkan nilai *Fuzzy synthetic Extend* setiap alternatif *supplier* kain yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penggabungan Nilai *Fuzzy synthetic Extend* Setiap Alternatif *Supplier* Kain

<i>Supplier Kain</i>	HK	NG	KJP	KJO	TK	KYK	PPM	PPMD	KRK	MG
	0,07	0,42	0,11	0,06	0,03	0,06	0,02	0,05	0,09	0,05
SP1	0,18	0,15	0,15	0,09	0,14	0,21	0,16	0,11	0,15	0,13
SP2	0,07	0,25	0,27	0,22	0,24	0,15	0,23	0,18	0,23	0,19
SP3	0,48	0,39	0,37	0,51	0,44	0,46	0,38	0,46	0,45	0,47
SP4	0,06	0,06	0,12	0,10	0,08	0,08	0,10	0,14	0,09	0,09
SP5	0,18	0,11	0,06	0,06	0,08	0,07	0,11	0,08	0,06	0,09

Keterangan:

- HK : Harga Kompetitif
- NG : Negosiasi
- KJP : Ketepatan Jadwal Pengiriman
- KJO : Kesesuaian Jumlah Order
- TK : Tingkat Kecacatan
- KYK : Kualitas Yang Konsisten
- PPM : Penambahan Pengiriman Mudah Dilakukan
- PPMD : Pengurangan Pengiriman Mudah Dilakukan
- KRK : Kecepatan Respon Terhadap Komplain
- MG : Memberikan Garansi Pada Produk Yang Cacat

Langkah selanjutnya jika sudah menggabungkan nilai *Fuzzy synthetic Extend* setiap alternatif *supplier* kain yaitu dengan menghitung jarak S_i^+ dan S_i^- . Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menghitung preferensi/kedekatan relatif terhadap solusi ideal (C_i^*). Berdasarkan nilai C_i^* dapat dilakukan pemberian peringkat dari yang terbesar hingga yang terkecil untuk memperoleh *supplier* terpilih. Hasil perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal dan peringkat untuk *supplier* kain dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Nilai Preferensi dan Peringkat *Supplier* Kain

<i>Supplier Kain</i>	S_i^+	S_i^-	C_i^*	Peringkat
SP1	0,95	0,88	0,482	3
SP2	0,80	0,84	0,511	2
SP3	0	1,11	1	1
SP4	1,19	1,02	0,478	4
SP5	1,12	1,02	0,477	5

PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang menggunakan metode AHP, masing-masing kriteria memiliki nilai kepentingan yang berbeda, kriteria yang terpenting berdasarkan kuisioner yang telah diisi oleh para *expert* perusahaan dan telah diolah menggunakan metode AHP yaitu harga dengan bobot 0,484 yang diikuti oleh pengiriman, service, kualitas dan fleksibilitas dengan nilai bobot yaitu 0,199, 0,152, 0,088 dan 0,074.

Pada penelitian ini, proses pemilihan *supplier* dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dan *TOPSIS*. Berdasarkan perhitungan pemilihan *supplier* menggunakan metode *Fuzzy AHP* diperoleh *supplier* dengan peringkat tertinggi untuk *supplier* kain yaitu SP 3 dengan bobot 0,427 yang kemudian dilanjutkan

dengan SP2, SP1, SP5 dan SP4 dengan nilai 0,229, 0,155, 0,102, dan 0,087. Berdasarkan metode TOPSIS diperoleh *supplier* dengan peringkat preferensi tertinggi yaitu SP3 dengan nilai 1 yang dilanjutkan dengan *supplier* SP2, SP1, SP4, SP5 dengan nilai preferensi masing-masing yaitu 0,511, 0,482, 0,478 dan 0,477.

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* menunjukkan bahwa kriteria yang paling penting dalam pemilihan *supplier* kain adalah kriteria harga dengan bobot 0,497. Berdasarkan perhitungan menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dapat disimpulkan bahwa kriteria harga merupakan salah satu aspek penting dalam pemilihan *supplier* kain kemudian dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan guna untuk menjalin kerjasama dengan *supplier* tersebut dan alternatif *supplier* yang terpilih dari metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* yaitu SP 3 dengan bobot 0,427 yang kemudian dilanjutkan dengan SP2, SP1, SP5 dan SP4 dengan nilai 0,229, 0,155, 0,102, dan 0,087. dan berdasarkan perhitungan menggunakan metode TOPSIS dapat disimpulkan bahwa diperoleh *supplier* dengan peringkat preferensi tertinggi yaitu SP3 dengan nilai 1 yang dilanjutkan dengan *supplier* SP2, SP1, SP4, SP5 dengan nilai preferensi masing-masing yaitu 0,511, 0,482, 0,478 dan 0,477.

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan pada penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk perusahaan *distribution center* kain ini adalah Perusahaan ini sebaiknya memilih *supplier* SP3 karena berdasarkan perhitungan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* memiliki bobot yang terbesar yaitu 0,427 dan menurut perhitungan TOPSIS peringkat preferensi tertinggi yaitu SP3 dengan nilai 1. Untuk pemesanan selanjutnya Perusahaan ini dapat memesan lebih dari 8 bal agar mendapatkan diskon dan gratis biaya kirim sehingga dapat menekan angka modal yang dikeluarkan perusahaan dan dapat memperbesar keuntungan yang didapatkan. Keterbatasan yang terdapat pada penelitian ini adalah mempertimbangkan penggunaan kriteria kompetensi agar peneliti dapat lebih detail dalam mempertimbangkan kriteria yang akan digunakan dalam proses pemilihan *supplier*. Dapat mengembangkan metode TOPSIS menjadi *Fuzzy TOPSIS*. Bertujuan untuk mengatasi nilai yang kurang detail dalam penilaian *supplier* kain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raharjo and Ferianto, "Kajian Faktor yang Dipertimbangkan Kontraktor dalam Memilih Pemasok Material," *Jurnal Teknik Sipil*, 2007.
- [2] A. Fauzi, *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [3] S. Ordoobadi, "Development of a Supplier Selection Model Using Fuzzy Logic," *Supply Chain Management*, vol. 14, no. 4, 2009.
- [4] I. N. Pujawan and Mahendrawathi, *Supply Chain Management*, Surabaya: Guna Widya, 2010.
- [5] Kurniawati, Dewi, H. Yuliando and Widodo, "Kriteria Pemilihan Pemasok Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 15 (1), pp. 25-32, 2013.
- [6] B. W. Taylor, *Introduction to Management Science*, Sains Manajemen, Jakarta: Salemba Empat, 2014.
- [7] T. L. Saaty, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. Proses Hierarki Analitik untuk Mengambil Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*, Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo, 1993, pp. 19-43.

- [8] Suryadi, Kadarsah and M. A. Ramadhani, *Sistem Pendukung Keputusan: Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*, Sukabumi: Remaja Rosdakarya, 2000.
- [9] Fajri, Muhammad, R. Regasari, M. Putri and L. Muflikhah, "Implementasi Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) dalam Penentuan Peminatan di MAN 2 Kota Serang," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 5, p. 2109-2117, 2017.
- [10] N. A. Hadiwijaya and A. R. Hakim, "Pendekatan Fuzzy AHP dalam Menentukan Calon di Politeknik Negeri Samarinda," *Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi*, vol. 8 (1), pp. 951-960, 2016.
- [11] Y. Suciadi, "Pemilihan dan Evaluasi Pemasok pada PT New Hope Jawa timur dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-17, 2013.
- [12] H. N. H. Shega, R. Rahmawati and H. Yasin, "Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merek Blackberry dengan Fuzzy AHP," *Jurnal Gaussian*, vol. 1, no. 1, pp. 73-82, 2012.
- [13] 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.
- [14] H. N. Shega, R. Rahmawati and Yasin, "Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merek Blackberry dengan Fuzzy AHP," *Seminar Nasional Ilmu Komputer*, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.