

APLIKASI FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PELANGGAN BERKUNJUNG KE GERAI MINUMAN CHOCO LATE

Rahmawati¹, Anneke De Resta², Ade Novia Rahma³, Zukrianto⁴, Wartono⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

rahmawati@uin-suska.ac.id

ABSTRACT Choco Late is a beverage outlet in Panam Pekanbaru that sells drinks with various flavors that can be combined with various additional toppings. This study aims to determine the priority criteria for customers visiting the Choco Late beverage outlet using the Fuzzy AHP method. The AHP Fuzzy method combines the AHP method and the Fuzzy method. The AHP Fuzzy approach, especially the triangular fuzzy number approach with the AHP scale, must be able to minimize uncertainty so that the results are accurate. The criteria used in this study are service, goods sold, and the Choco Late environment. Based on the data calculation steps obtained by Fuzzy AHP, the respondent has a CR value = 0.0834, which means it is consistent because it meets the standards set $CR < 0.10$, and the main priority is service with a criterion weight of 0.7339.

Keywords: Fuzzy, AHP, Consistency Ratio, FAHP

ABSTRAK Choco Late merupakan salah satu gerai minuman di Panam Pekanbaru yang menjual minuman dengan berbagai varian rasa yang bisa dipadukan dengan berbagai topping tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kriteria prioritas pelanggan yang berkunjung ke gerai minuman Choco Late tersebut dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Metode Fuzzy AHP merupakan gabungan dari metode AHP dan metode Fuzzy. Pendekatan Fuzzy AHP khususnya pendekatan bilangan fuzzy triangular dengan skala AHP harus dapat meminimalkan ketidakpastian agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelayanan, barang yang dijual, dan lingkungan Choco Late. Berdasarkan langkah-langkah perhitungan data diperoleh Fuzzy AHP, responden memiliki nilai CR = 0.0834 yang berarti konsisten karena memenuhi standar yang ditetapkan $CR < 0.10$ dan yang menjadi prioritas utamanya adalah pelayanan dengan bobot kriteria sebesar 0.7339.

Kata-kata Kunci: Fuzzy, AHP, rasio konsistensi, FAHP

PENDAHULUAN

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan dengan memecah solusi permasalahan, mengelompokkan dan kemudian menyusunnya ke dalam suatu struktur hirarki. Metode ini juga memperhitungkan validitas data dengan adanya batas inkonsistensi (Adnyana et al., 2016). Akan tetapi, pada kenyataannya metode

AHP belum mampu mengatasi permasalahan yang samara atau tidak pasti (Setiyaningsih & Prasetyo, 2018). Berdasarkan hal ini, dikembangkan teori lebih lanjut yaitu metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process*.

Fuzzy Analytic Hierarchy Process adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan dengan teori logika fuzzy khususnya *triangular fuzzy* (Valdika et al., 2019). Teori logika fuzzy sendiri digunakan untuk menjelaskan keambiguan. Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan 0 dan 1 serta dapat pula berupa konsep tidak pasti seperti "sedikit", "sedang", "banyak", "tinggi", "rendah", dan lain sebagainya (Rahmawati et al., 2018). Langkah penyelesaian masalah dengan metode *Fuzzy AHP* hampir sama dengan metode AHP. Hanya saja metode *Fuzzy AHP* mengubah skala AHP ke dalam skala *triangular fuzzy* untuk memperoleh prioritas. Selanjutnya, menurut Chang (Adnyana et al., 2016) data yang telah diubah tersebut diproses lebih lanjut dengan *extent analysis*.

Pembahasan mengenai metode fuzzy telah banyak dikaji oleh peneliti-peneliti sebelumnya dan akan diuraikan berdasarkan metode fuzzy yang digunakan diantaranya analisa cluster, forecasting, dan analisa hirarki. Salah satu penelitian mengenai metode clustering fuzzy telah dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2019). Selanjutnya terdapat beberapa penelitian mengenai metode forecasting fuzzy pada tahun 2021 yang telah dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2019), (Rahmawati, Inayati, et al., 2021), dan (Rahmawati, Novia Rahma, et al., 2021). Pada tahun sebelumnya terdapat juga beberapa penelitian mengenai forecasting yang telah dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2020), (Rahmawati et al., 2020), (Rahmawati et al., 2020), dan (Rahmawati et al., 2020). Kemudian, salah satu penelitian mengenai analisa hirarki pada fuzzy telah dilakukan pada tahun 2017 mengenai "Evaluasi Kualitas Web E-Commerce Oleh Pedagang Batik Menggunakan Fuzzy AHP" (Yunianto & S., 2017).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan metode *Fuzzy AHP* pada kasus prioritas pelanggan berkunjung. Penerapan metode *Fuzzy AHP* digunakan untuk mengetahui kriteria-kriteria yang menjadi prioritas pelanggan berkunjung. Adapun komponen prioritas pelanggan berkunjung terdiri atas kriteria dan subkriteria.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data diperoleh melalui survey dengan menyebarkan kuesioner kepada 153 responden. Responden berasal dari pelanggan yang berkunjung ke Choco Late dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*.

1. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) diperkenalkan oleh DR. Thomas L. Saaty di awal tahun 1970. Pada saat itu, AHP digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan pada beberapa organisasi dan perusahaan. AHP menggabungkan penilaian-penilaian dan nilai-nilai pribadi ke dalam suatu cara yang logis (Zakariya & Andesta, 2016). AHP merupakan prosedur yang memiliki basis matematis sangat baik dan sesuai untuk mengevaluasi berbagai atribut kualitatif. AHP digunakan karena sangat penting untuk formulasi masalah yang kompleks dengan menggunakan struktur hirarki (Rafliza & Perdana, 2018).

Langkah-langkah metode AHP, adalah sebagai berikut (Fajri et al., 2018):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi kedalam struktur hirarki.

Secara singkat pembuatan keputusan sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Strukturkan masalah dengan model yang menunjukkan elemen-elemen penting dari masalah dan hubungannya.
- b. Perolehan penilaian yang mencerminkan pengetahuan, perasaan, atau emosi.
- c. Mempresentasikan penilaian dengan angka-angka yang bermakna.
- d. Menggunakan angka untuk menghitung prioritas elemen-elemen dari hirarki.
- e. Mensintesiskan hasil tersebut untuk menentukan keseluruhan hasil.
- f. Menganalisa sensitifitas untuk perubahan dalam penilaian.

Proses diatas mempertemukan kriteria-kriteria tersebut dan disebut sebagai Proses Analisis Hirarki (PHS, n.d.).

2. Membuat perbandingan berpasangan.

Tabel 1. Skala Kepentingan

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Nilai Kebalikan, $A_{ij} = \frac{1}{A_{ji}}$. Dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan antar elemen baik kriteria, sub kriteria, maupun alternative tujuan.

3. Menentukan prioritas elemen.

Tahap dalam menentukan prioritas elemen, yaitu:

- a. Menyusun matriks perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.

- b. Matriks perbandingan berpasangan diisi dengan menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari setiap elemen.

Tabel 2. Susunan Matriks Perbandingan Berpasangan

	C_1	C_2	...	C_i
C_1	1	C_{12}	...	C_{ji}
C_2	C_{ij}	1	...	C_{ji}
...	C_{ji}
C_j	C_{ij}	C_{ij}	C_{ij}	1

Formula perhitungan untuk mengisi kolom C_{ij} adalah dengan Persamaan (1).

$$C_{ij} = \frac{1}{C_{ji}} \quad (1)$$

4. Normalisasi Matriks

Langkah normalisasi matriks adalah:

- Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.

Perhitungan normalisasi matriks menggunakan Persamaan (2).

$$\text{Nilai elemen baru} = \frac{\text{Nilai elemen matriks}}{\text{Jumlah kolom elemen}} \quad (2)$$

5. Pembobotan (Eigen Vektor) menggunakan Persamaan (3).

$$\text{Bobot Prioritas} = \frac{\text{Jumlah baris}}{\text{Jumlah kriteria}} \quad (3)$$

6. Mengukur konsistensi

Tahap-tahap dalam mengukur konsistensi sebagai berikut:

- Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- Tiap baris dijumlahkan dan hasilnya dibagi dengan prioritas relatif yang bersangkutan.
- Hasil bagi tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai λ_{max} menggunakan Persamaan (4).

$$\lambda_{max} = \frac{\text{bobot prioritas (AX)}}{\text{bobot kriteria (X)}} \quad (4)$$

7. Menghitung Consistency Index (CI) menggunakan Persamaan (5).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

8. Menghitung Consistency Ratio (CR) menggunakan Persamaan (6).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Dimana:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Random Consistency Index

Ratio index (RI) yang umum digunakan untuk setiap ordo matriks ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Random Consistency Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Memeriksa konsistensi hierarki berdasarkan tabel *ratio index*. Jika nilai CR < 0,1 (S Firdaus et al., 2019) maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar, namun jika CR > 0,1 maka penilaian data harus diperbaiki.

2. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy pertama kali dikenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dalam teori logika Fuzzy sebuah nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Gustian et al., 2019). Himpunan Fuzzy menyediakan cara yang efektif untuk mengatasi ketidakpastian selain teori probabilitas karena terdapat kemungkinan terjadinya keanggotaan sebagian.

3. Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)

F-AHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep Fuzzy. F-AHP digunakan untuk menangani kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak (Nuraini & Kurniawan, 2015). Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Penentuan derajat keanggotaan Fuzzy AHP yang dikembangkan menggunakan fungsi keanggotaan segitiga (*Triangular Fuzzy Number/TFN*). Langkah-langkah metode Fuzzy AHP:

1. Menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. Data diubah menjadi TFN dalam bentuk l, m, dan u seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Fuzzifikasi Perbandingan antar Dua Kriteria

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
1	(1,1,1) jika diagonal (1,1,3) jika selainnya	(1/3, 1/1, 1/1)
3	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
5	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
7	(3,5,7)	(1/9, 1/7, 1/5)
9	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)
2	(1,2,4)	(1/4, 1/2, 1/1)
4	(2,4,6)	(1/6, 1/4, 1/2)

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
6	(4,6,8)	(1/8, 1/6, 1/4)
8	(6,8,9)	(1/9, 1/8, 1/6)

2. Menentukan nilai *sintesis fuzzy* (S_i) prioritas dengan Persamaan (7) , (8), dan (9).

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (7)$$

dengan

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (8)$$

dan \otimes merupakan operator *dot product*. Sedangkan untuk memperoleh nilai $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$, yaitu :

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij}) \quad (9)$$

Jadi,

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \approx \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij}} \right), \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij}} \right), \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}} \right) \quad (10)$$

Keterangan:

M = Objek (kriteria, subkriteria, atau alternatif)

i = baris ke-i,

j = kolom ke-j,

l = nilai lower,

m = nilai medium,

u = nilai upper

3. Menghitung perbandingan tingkat kemungkinan antara 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 berikut:

$$V(S_1 \geq S_2) = \begin{cases} 1 & , \quad \text{jika } m_1 \geq m_2 \\ 0 & , \quad \text{jika } l_2 \geq u_1 \\ \frac{l_2 - u_1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - l_2)}, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (11)$$

4. Menghitung tingkat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* Tingkat kemungkinan bilangan *fuzzy* didefinisikan sebagai berikut

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (12)$$

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

Sehingga diperoleh vektor bobot

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

5. Menormalisasi vektor bobot menggunakan Persamaan (13)

$$d(A_i) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

Sehingga diperoleh nilai vector bobot yang ternormalisasi

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengolahan Data Dengan Analytical Hierarchy Process

Pembuatan hirarki digunakan untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian yang lebih kecil dan sederhana. Kriteria yang menjadi prioritas pelanggan berkunjung ke Choco Late yaitu Pelayanan, Minuman yang dijual, dan Lingkungan. Untuk Pelayanan memiliki subkriteria keramahan, kehandalan, dan kebersihan pegawai. Untuk minuman yang dijual memiliki subkriteria kualitas, rasa, dan harga minuman. Sedangkan untuk Lingkungan memiliki subkriteria suasana, lokasi, dan fasilitas.

Selanjutnya kriteria dalam satu kelompok dibandingkan secara berpasangan dan diberi bobot penilaian. Pada penelitian ini, dengan mengadopsi skala kepentingan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan variabel penelitian sebagai berikut.

Tabel 5. Variabel Penelitian

No	Kriteria	Variabel
1	Pelayanan	P
2	Minuman yang dijual	M
3	Lingkungan	L
4	Keramahan Pegawai	P1
5	Kehandalan Pegawai	P2
6	Kebersihan Pegawai	P3
7	Kualitas Minuman	M1
8	Rasa Minuman	M2
9	Harga Minuman	M3
10	Suasana	L1
11	Lokasi	L2
12	Fasilitas	L3

Data bobot yang diperoleh selanjutnya dirata-ratakan dan dibulatkan ke bobot AHP. Hasil bobot yang telah dirata-ratakan disajikan pada Tabel 6. Sebagai penjelasan Tabel 6 yaitu, bobot rata-rata Pelayanan adalah Minuman yang dijual dengan nilai 3.219509, hasil ini menyatakan bahwa responden menilai kriteria pelayanan sedikit lebih penting dibandingkan minuman yang dijual, dengan bobot AHP adalah 3.

Tabel 6. Hasil Penilaian Responden

No	Perbandingan Kriteria	Bobot Rata-rata	Bobot AHP
1	Pelayanan : Minuman yang dijual	3.219509	3
2	Pelayanan : Lingkungan	4.673548	5
3	Minuman yang dijual : Lingkungan	3.843192	4
Subkriteria Pelayanan			
4	Keramahan Pegawai : Kehandalan Pegawai	2.726963	3
5	Keramahan Pegawai : Kebersihan Pegawai	5.622946	6
6	Kehandalan Pegawai : Kebersihan Pegawai	4.525899	5
Subkriteria Minuman yang dijual			
7	Kualitas Minuman : Rasa Minuman	2.465904	2
8	Kualitas Minuman : Harga Minuman	3.541267	4
9	Rasa Minuman : Harga Minuman	3.015458	3
Subkriteria Lingkungan			
10	Suasana : Lokasi	3.118433	3
11	Suasana : Fasilitas	4.525062	5
12	Lokasin : Fasilitas	3.290868	3

Dengan mengambil bobot AHP pada Tabel 6 disusun matriks perbandingan berpasangan matriks A, B, C, dan D. Masing-masing matriks diuji konsistensinya menggunakan persamaan. Sebelumnya akan dicari terlebih dahulu nilai dari masing-masing matriks. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

Langkah 1: Menjumlahkan elemen dalam satu kolom berdasarkan matriks perbandingan skala berpasangan.

Tabel 7. Matriks A

	P	M	L
Jumlah	1.5333	4.2500	10.0000

Tabel 9. Matriks C

	M1	M2	M3
Jumlah	1.7500	3.3333	8.0000

Tabel 8. Matriks B

	P1	P2	P3
Jumlah	1.5000	4.2000	12.0000

Tabel 10. Matriks D

	L1	L2	L3
Jumlah	1.5333	4.3333	9.0000

Langkah 2: Menormalkan matriks dengan cara membagi elemen dengan jumlahan di masing-masing kolom. Hasil ditunjukkan oleh Tabel 11, 12, 13, dan 14.

Langkah 3: Menjumlahkan elemen dalam satu baris, kemudian membaginya dengan banyak kriteria dari matriks ($n = 3$). Hasil ini merupakan vektor prioritas dari matriks tersebut.

Tabel 11. Vektor Prioritas Matriks A

	P	M	L	Vektor Prioritas
P	0.6522	0.7059	0.5000	0.6194
M	0.2174	0.2353	0.4000	0.2842
L	0.1304	0.0588	0.1000	0.0964

Tabel 12. Vektor Prioritas Matriks B

	P1	P2	P3	Vektor Prioritas
P1	0.6667	0.7143	0.5000	0.6270
P2	0.2222	0.2381	0.4167	0.2923
P3	0.1111	0.0476	0.0833	0.0807

Tabel 13. Vektor Prioritas Matriks C

	M1	M2	M3	Vektor Prioritas
M1	0.5714	0.6000	0.5000	0.5571
M2	0.2857	0.3000	0.3750	0.3202
M3	0.1429	0.1000	0.1250	0.1226

Tabel 14. Vektor Prioritas Matriks D

	L1	L2	L3	Vektor Prioritas
L1	0.6522	0.6923	0.5556	0.6333
L2	0.2174	0.2308	0.3333	0.2605
L3	0.1304	0.0769	0.1111	0.1062

Langkah 4: Berikutnya $\lambda_{maksimum}$ dicari menggunakan persamaan $Ax = \lambda x$. Nilai x adalah vektor prioritas yang diperoleh pada penghitungan Langkah 3. Nilai $\lambda_{maksimum}$ diperoleh dengan membagi Hasil Ax dengan vektor prioritas. Hasil tersebut selanjutnya dijumlahkan dan dibagi dengan banyak kriteria (n).

	Matriks A	Matriks B	Matriks C	Matriks D
$\lambda_{maksimum}$	3.0867	3.0952	3.0183	3.0387

Berikutnya, dihitung nilai indeks konsistensi (CI) dengan Persamaan (5), diperoleh

	Matriks A	Matriks B	Matriks C	Matriks D
Nilai CR	0.0433	0.0476	0.0092	0.0194

Berdasarkan Tabel 2, untuk $n = 3$ maka $RI = 0.52$. Sehingga nilai Consistency Ratio (CR) dapat dihitung menggunakan Persamaan (6), diperoleh

	Matriks A	Matriks B	Matriks C	Matriks D
Nilai CR	0.0834	0.0915	0.0176	0.0372

Untuk matriks $A, B, C,$ dan D diperoleh $CR < 0.1000$, hal ini berarti penilaian yang diperoleh dari responden adalah konsisten.

2. Pengolahan Data Dengan Fuzzy Analytical Hierarchy Process

Matriks yang berbobot skala AHP diubah ke dalam skala *triangular fuzzy number* (TFN). Adapun skala TFN yg digunakan adalah skala pada Tabel 4, sehingga diperoleh

$$A = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (2,3,4) & (4,5,6) \\ \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right) & (1,1,1) & (3,4,5) \\ \left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right) & \left(\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}\right) & (1,1,1) \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (2,3,4) & (5,6,7) \\ \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right) & (1,1,1) & (4,5,6) \\ \left(\frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}\right) & \left(\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (1,2,3) & (3,4,5) \\ (\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1) & (1,1,1) & (2,3,4) \\ (\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}) & (\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}) & (1,1,1) \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (2,3,4) & (4,5,6) \\ (\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}) & (1,1,1) & (2,3,4) \\ (\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}) & (\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Berikutnya dilakukan proses *synthetic* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *fuzzy synthetic extent*

Pertama akan dihitung $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, yaitu dengan menjumlahkan tiap-tiap bilangan *fuzzy* dalam setiap baris.

Tabel 15. Matriks A

	Σ		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
P	7	9	11
M	$\frac{17}{4}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{13}{2}$
L	$\frac{41}{30}$	$\frac{29}{20}$	$\frac{19}{12}$

Tabel 16. Matriks B

	Σ		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
P1	8	10	12
P2	$\frac{21}{4}$	$\frac{19}{3}$	$\frac{15}{2}$
P3	$\frac{55}{42}$	$\frac{41}{30}$	$\frac{29}{20}$

Tabel 17. Matriks C

	Σ		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
M1	5	7	9
M2	$\frac{10}{3}$	$\frac{9}{2}$	6
M3	$\frac{29}{20}$	$\frac{19}{12}$	$\frac{11}{6}$

Tabel 18. Matriks D

	Σ		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
L1	7	9	11
L2	$\frac{13}{4}$	$\frac{13}{3}$	$\frac{11}{2}$
L3	$\frac{17}{12}$	$\frac{23}{15}$	$\frac{7}{4}$

Kemudian menghitung nilai $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ dengan menjumlahkan keseluruhan tiap-tiap bilangan *fuzzy* pada baris dan kolom.

Tabel 19. Tabel Nilai $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$

	Matriks A	Matriks B	Matriks C	Matriks D
Σl	12.6167	14.5595	9.7833	11.6667
Σm	15.7833	17.7000	13.0833	14.8667
Σu	19.0833	20.9500	16.8333	18.2500

Sehingga diperoleh $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1}$

$$\text{Matriks A} = \left(\frac{1}{19.0833}, \frac{1}{15.7833}, \frac{1}{12.6167} \right); \text{Matriks B} = \left(\frac{1}{20.9500}, \frac{1}{17.7000}, \frac{1}{14.5595} \right);$$

$$\text{Matriks C} = \left(\frac{1}{16.8333}, \frac{1}{13.0833}, \frac{1}{9.7833} \right); \text{Matriks D} = \left(\frac{1}{18.2500}, \frac{1}{14.8667}, \frac{1}{11.6667} \right)$$

Menggunakan Persamaan (7) dihitung nilai *fuzzy synthetic* (S_i), diperoleh:

Tabel 20. Nilai Fuzzy Synthetic (S_i)

	S_1	S_2	S_3
Matriks A	(0.3668, 0.5702, 0.8719)	(0.2201, 0.3326, 0.5020)	(0.0742, 0.0971, 0.1387)
Matriks B	(0.3819, 0.5650, 0.8242)	(0.2506, 0.3578, 0.5151)	(0.0625, 0.0772, 0.0996)
Matriks C	(0.2970, 0.5350, 0.9199)	(0.1980, 0.3439, 0.6133)	(0.0861, 0.1210, 0.1874)
Matriks D	(0.3836, 0.6054, 0.9429)	(0.1781, 0.2915, 0.4714)	(0.0776, 0.1031, 0.1500)

2. Menghitung tingkat kemungkinan *fuzzy synthetic*.

Dari nilai *fuzzy synthetic* yang telah dihitung pada langkah sebelumnya, maka berdasarkan Persamaan (11) diperoleh perbandingan tingkat kemungkinan.

Matriks A

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.0000 ; V(S_1 \geq S_3) = 1.0000 ; V(S_2 \geq S_1) = 0.3626 ; V(S_2 \geq S_3) = 1.0000 ; \\ V(S_3 \geq S_1) = 0.0000 ; V(S_3 \geq S_2) = 0.0000$$

Matriks B

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.0000 ; V(S_1 \geq S_3) = 1.0000 ; V(S_2 \geq S_1) = 0.3915 ; V(S_2 \geq S_3) = 1.0000 ; \\ V(S_3 \geq S_1) = 0.0000 ; V(S_3 \geq S_2) = 0.0000$$

Matriks C

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.0000 ; V(S_1 \geq S_3) = 1.0000 ; V(S_2 \geq S_1) = 0.6234 ; V(S_2 \geq S_3) = 1.0000 ; \\ V(S_3 \geq S_1) = 0.0000 ; V(S_3 \geq S_2) = 0.0000$$

Matriks D

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.0000 ; V(S_1 \geq S_3) = 1.0000 ; V(S_2 \geq S_1) = 0.2187 ; V(S_2 \geq S_3) = 1.0000 ; \\ V(S_3 \geq S_1) = 0.0000 ; V(S_3 \geq S_2) = 0.0000$$

Setelah nilai *fuzzy synthetic* dibandingkan, selanjutnya diambil nilai minimumnya menggunakan Persamaan (12) maka diperoleh:

Matriks A

$$d'(P) = 1.0000; d'(M) = 0.3626; d'(L) = 0.0000$$

Matriks B

$$d'(P1) = 1.0000; d'(P2) = 0.3915; d'(P3) = 0.0000$$

Matriks C

$$d'(M1) = 1.0000; d'(M2) = 0.6234; d'(M3) = 0.0000$$

Matriks D

$$d'(L1) = 1.0000; d'(L2) = 0.2187; d'(L3) = 0.0000$$

Diperoleh vektor bobot untuk setiap matriks dalam bilangan fuzzy, yaitu :

$$W'(A) = (1.0000, 0.3626, 0.0000)^T; W'(B) = (1.0000, 0.3915, 0.0000)^T;$$

$$W'(C) = (1.0000, 0.6234, 0.0000)^T; W'(D) = (1.0000, 0.2187, 0.0000)^T$$

Selanjutnya vektor bobot dinormalisasi menggunakan Persamaan (13), diperoleh :

$$W(A) = (0.7339, 0.2661, 0.0000)^T; W(B) = (0.7187, 0.2813, 0.0000)^T;$$

$$W(C) = (0.6160, 0.3840, 0.0000)^T; W(D) = (0.8250, 0.1795, 0.0000)^T$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan bahwa Metode Fuzzy AHP dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan banyak responden, sebagai langkah pengambilan keputusan yang tepat dengan menentukan bobot prioritas pada masing-masing kriteria.

Hasil yang diperoleh dari penerapan Metode Fuzzy AHP untuk kriteria utama yang menjadi prioritas utama pelanggan berkunjung adalah kriteria Pelayanan (P) dengan bobot prioritas sebesar 73.39%. Hal ini dapat diartikan bahwa responden menganggap kriteria utama Pelayanan adalah yang paling menjadi prioritas pelanggan berkunjung ke gerai minuman. Pada sub-kriteria Pelayanan yang menjadi prioritas pelanggan berkunjung yaitu Keramahan Pegawai (P1) dengan bobot prioritas sebesar 71.87%. Diikuti sub-kriteria Keandalan Pegawai (P2) sebesar 28.13%. Pada sub-kriteria Minuman yang dijual, Kualitas Minuman (M1) menjadi prioritas pelanggan berkunjung dengan bobot prioritas sebesar 61.6%. Pada sub-kriteria Lingkungan, Suasana (L1) menjadi prioritas pelanggan berkunjung dengan bobot prioritas sebesar 82.05%.

Saran yang dapat diberikan peneliti sehubungan dengan penelitian ini adalah terus meningkatkan kriteria maupun sub-kriteria yang sudah menjadi prioritas dan memperbaiki kriteria maupun sub-kriteria yang memiliki persenan prioritas terendah menurut pelanggan yang berkunjung ke gerai minuman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, T. G. A. F., Gandhiadi, G. K., & Nilakusumawati, D. P. E. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Ahp Dalam Penentuan Sektor Yang Berpengaruh Terhadap Perekonomian Provinsi Bali. *E-Jurnal Matematika*, 5(2), 59. <https://doi.org/10.24843/mtk.2016.v05.i02.p122>
- Fajri, M., Putri, R. R. M., & Muflikhah, L. (2018). Implementasi Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) dalam Penentuan Peminatan di MAN 2 Kota Serang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, 2(5), 2109–2117.
- Gustian, D., Nurhasanah, M., & Arip, M. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Komputer Terapan*, 05(Vol 5 No 2 (2019)), 1–12. <https://doi.org/10.35143/jkt.v5i2.3336>
- Nuraini, U., & Kurniawan, A. W. (2015). Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process Dalam Menentukan Supplier Obat. 5, 1–6.
- PHS, Y. P. (n.d.). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN LOKASI PENDIRIAN HOTEL BARU BERBASIS ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DI KABUPATEN KULON PROGO. *FAHMA Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu*

Komputer, 16(3), 56–64.

- Rafliza, E., & Perdana, R. S. (2018). Penentuan Kenaikan Jabatan Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy- Analytical Hierarchy Process (FAHP) di Pabrik Gula Lestari Patianrowo Nganjuk. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(12).
- Rahmawati, Inayati, S., Yuliana, & Hanafiah, A. (2021). *Prediksi Jumlah Peserta BPJS Penerima Bantuan (PBI) APBN Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng*. 15(2), 373–384.
- Rahmawati, Novia Rahma, A., & Septia, W. (2021). Prediction of Rupiah Exchange Rate Against Australian Dollar using the Chen Fuzzy Time Series Method. *Sintechcom: Science, Technology, and Communication Journal*, 1(2), 74–81.
- Rahmawati, Saputri, S., Rahma, A. N., & Aprijon. (2019). *Pengelompokan Suhu Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Fuzzy K-Means*. 505–512.
- Rahmawati, Wartono, Desvina, A. P., & Rahma, A. N. (2018). Menentukan Jumlah Pasokan Komoditas Pangan di Provinsi Riau Berdasarkan Fuzzy Inference System dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. 15(2), 105–112.
- Rahmawati, Yuniza, Rahma, A. N., & Zukrianto. (2020). Prediksi Jumlah Wisatawan di Kota Pekanbaru pada Tahun 2019- 2023 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 36–44.
- S Firdaus, H., Nugraha, A., Sukmono, A., & R Valdika, R. (2019). Analysis of the Threat of Floods in Kendal Regency Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the Geo Hazard Map Methodology Catalog. *KnE Engineering*, 2019, 57–65. <https://doi.org/10.18502/keg.v4i3.5824>
- Setiyaningsih, W., & Prasetyo, A. Y. E. (2018). Penerapan Fuzzy Ahp Untuk Peningkatan Ketepatan Dan Efektivitas Penilaian Kinerja Karyawan. *Kurawal*, 1(1), 21–33.
- Valdika, R. R., Nugraha, A. L., & H. S. Firdaus. (2019). Analisis Ancaman Multi Bencana Di Kabupaten Kendal Berbasis Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 133–140.
- Yunianto, E., & S., I. F. B. A. (2017). Evaluasi Kualitas Web E-Commerce Oleh Pedagang Batik Menggunakan Fuzzy AHP. *IC-Tech*, XII(2), 7–13.
- Zakariya, M., & Andesta, D. (2016). Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode Human. *Matrk*, XVI(2), 69–78. <https://doi.org/10.30587/matrik.v16i2.xxx>