



## Seleksi Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Fuzzy AHP

Yonhendri<sup>a</sup>, Ahmad Zulfan<sup>b</sup>, Mhd Sandi Rais<sup>c</sup>, Mohd Iqbal<sup>d</sup>, Rezi Elsyia Putra<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Prodi Teknik Informatika, yonhendri@gmail.com

<sup>b</sup> Prodi Teknik Informatika, zulfan99@gmail.com

<sup>c</sup> Prodi Teknik Informatika, mhdsandirais@gmail.com

<sup>d</sup> Prodi Teknik Informatika, rnpnay@yahoo.com

<sup>e</sup> Prodi Teknik Informatika, rezielsyaputra91@gmail.com

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Muhammadiyah Batam  
Jl. Prof. Dr. Hamka No.3 Tembesi. Batu Aji. Kota Batam

### Abstract

The high level of poverty in Indonesia encourages the government and social institutions to seek to provide social assistance to the community in improving welfare, especially during the COVID-19 pandemic, in the form of basic necessities, cash, and other forms of subsidies. However, sometimes the distribution of social assistance is not well-targeted so that some people should receive the assistance but are not touched at all. Then the data obtained are also still manual so it takes time in making decisions. Therefore we need a method that can assist in making decisions quickly with the help of computers. One of the methods used in making these decisions is the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) which is widely used for solving decision-making problems with many criteria. Fuzzy AHP itself is a combination of the analytic hierarchy process (AHP) method and fuzzy theory. In this study, several criteria were determined in the selection of recipients of social assistance, namely employment, expenditure, clothing, food, and housing. Furthermore, the alternative recipients of social assistance that will be selected are compared based on predetermined criteria. The highest value which is the result of Fuzzy AHP calculations can be used as a recommendation for decision-makers in selecting social assistance recipients.

**Keywords:** fuzzy, ahp, decision support system.

Masih tingginya tingkat kemiskinan di Indonesia, mendorong pemerintah dan lembaga sosial berupaya untuk memberikan bantuan sosial kepada masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan terutama di masa pandemi covid-19 baik berupa sembako, uang tunai dan subsidi berbentuk lainnya. Namun kadangkala penyaluran bantuan sosial tersebut kurang tepat sasaran sehingga ada masyarakat yang mestinya mendapat bantuan tersebut tapi tidak tersentuh sama sekali. Kemudian data yang diperoleh juga masih manual sehingga membutuhkan waktu dalam pengambilan keputusan. Oleh sebab itu diperlukan suatu metode yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan secara cepat dengan bantuan komputerisasi. Salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan tersebut adalah Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) yang banyak digunakan untuk pemecahan masalah pengambilan keputusan dengan banyak kriteria. Fuzzy AHP sendiri merupakan penggabungan metode analytic hierarchy process (AHP) dan teori fuzzy. Dalam penelitian ini, beberapa kriteria ditentukan dalam seleksi penerima bantuan sosial yaitu pekerjaan, pengeluaran, sandang, pangan dan papan. Selanjutnya alternatif peserta penerima bantuan sosial yang akan dipilih dibandingkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Nilai yang tertinggi yang merupakan hasil perhitungan Fuzzy AHP dapat dijadikan sebagai rekomendasi bagi pengambil keputusan dalam memilih penerima bantuan sosial.

**Kata Kunci:** fuzzy, ahp, sistem pendukung keputusan

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan amanah Undang-Undang Dasar (UUD) 1945, terutama pasal 33 dan 34, negara bertanggung jawab untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan memajukan kesejahteraan umum dalam rangka mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh rakyat Indonesia. Salah satu upaya pemerintah dalam memenuhi kesejahteraan sosial tersebut adalah dengan memberikan bantuan sosial (UU Nomor 11 Tahun 2009).

Menurut Peraturan Menteri Keuangan (PMK) nomor 181 tahun 2012, bantuan sosial (bansos) merupakan pengeluaran berupa transfer uang, barang, atau jasa yang diberikan oleh pemerintah pusat/daerah kepada masyarakat guna melindungi masyarakat dari kemungkinan terjadinya risiko sosial, meningkatkan kemampuan ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah penduduk miskin Indonesia turun tipis sebanyak 0,04% dari 27,55 juta pada September 2020 menjadi 27,54 juta. Angka tersebut naik jika dibandingkan dengan Maret 2020 sebesar 4,2%. Masih tingginya angka kemiskinan Indonesia disebabkan pandemi Covid-19 yang masih melanda Indonesia.

Oleh karena masih tingginya jumlah kemiskinan tersebut maka perlu diambil langkah langkah agar jumlah penduduk miskin bisa dikurangi dengan cara memberikan bantuan kepada masyarakat miskin untuk meningkatkan kesejahteraan hidup mereka dan agar tidak terjadi kesenjangan sosial yang cukup tinggi. Kemudian bantuan sosial tersebut harus lebih tepat sasaran dan merata sehingga dapat dirasakan oleh orang yang benar benar membutuhkan dan sedang dalam kesulitan. Namun dalam realitanya dalam penyaluran bantuan tersebut masih terdapat kendala kendala seperti tidak tepatnya sasaran dalam pemberian bantuan dan lamanya proses pengambilan keputusan untuk memilih masyarakat yang layak untuk mendapatkan bantuan.

Karena itu perlu dicari suatu metode yang dapat membantu pengambil keputusan untuk memilih penerima bantuan agar dapat dilakukan dengan cepat dan optimal dan lebih valid. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam memilih beberapa pilihan tersebut adalah Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP). Metode fuzzy analytic hierarchy process (Fuzzy AHP) yaitu metode yang menggabungkan AHP dengan teori fuzzy. Dalam metode ini kriteria yang diperoleh diukur menurut kepentingannya. Hasil pilihan nanti diukur berdasarkan kriteria guna mendapatkan skor atau nilai akhir yang menggambarkan bobot kepentingannya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang digunakan untuk dapat mengambil keputusan pada situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur, dimana seseorang tidak mengetahui secara pasti bagaimana seharusnya sebuah keputusan dibuat [1]. Sistem pendukung keputusan dapat dideskripsikan sebagai sesuatu sistem interaktif berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pembuat keputusan dalam menyelesaikan masalah yang kurang atau tidak terstruktur.

Kelebihan utama dari Sistem Pendukung Keputusan adalah kemampuannya untuk memanfaatkan sistem komputer untuk membantu pengambil keputusan dalam mempelajari masalah dan mengambil kebijakan, dan meningkatkan pemahaman mengenai kondisi lingkungan dimana kebijakan tersebut dapat diterapkan dengan mengakses data dan model yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan tersebut.

Beberapa metode yang banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah diantaranya Analytic Hierarchy Process (AHP), Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dan Data Envelopment Analysis [2] dan Zimmer et al. [3]. Diantara metode tersebut metode AHP yang diusulkan oleh [4] merupakan metode yang diterapkan secara luas untuk memecahkan permasalahan untuk mengevaluasi alternatif dari multikriteria yang kompleks dalam berbagai bidang [5]. AHP mudah digunakan, penyusunan masalahnya sistematis, dan penghitungan bobot kriteria dan prioritas alternatif.

Logika fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. [6] merupakan pencetus sekaligus yang mempopulerkan ide tentang cara dan mekanisme pengolahan atau manajemen ketidakpastian yang kemudian dikenal dengan logika *fuzzy*.

Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy memungkinkan adanya nilai diantara 0 dan 1, misalnya antara hitam dan putih ada nilai keabuan. Kekurangan dari metode AHP yaitu masalah kriteria yang memiliki sikap subjektif yang lebih banyak. Kemudian para pengambil keputusan lebih meyakini pilihannya terhadap tingkat kepentingan antar kriteria dengan memakai penilaian dalam interval daripada penilaian dengan angka yang pasti.

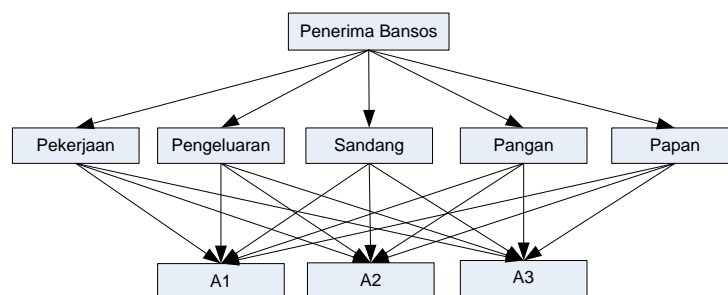
Karena metode AHP ini cukup baik untuk mengatasi permasalahan untuk menangani ketidakpastian maka set fuzzy dapat dikombinasikan dengan AHP yang dikenal dengan istilah fuzzy AHP atau FAHP. Hal ini digunakan untuk dapat menggabungkan kelebihan dari AHP yang telah banyak dan secara meluas digunakan dalam berbagai penelitian.[7]

Saat ini fuzzy AHP telah menjadi metode populer dalam menangani pengambilan keputusan dengan banyak kriteria [8]. Metode fuzzy AHP ini telah diaplikasikan di dalam bermacam industri seperti bidang pertanian [9], automobil [10], logistik[11], bidang manufaktur [12], seleksi mesin [13], pemilihan supplier [14], evaluasi pelaksanaan pengajaran [15], pemenang tender pekerjaan konstruksi [16] dan banyak bidang lainnya.

Dengan menggunakan pendekatan fuzzy maka permasalahan terhadap kriteria bisa lebih di pandang lebih objektif dan akurat. Ketidakpastian suatu bilangan dapat direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada metode Fuzzy AHP, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan Triangular Fuzzy Number (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistic yang dapat dilihat pada Tabel 1.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

AHP menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif yang berbeda yang berhubungan dengan beragam kriteria dan memberikan pendukung keputusan dalam permasalahan keputusan banyak kriteria. Secara umum dalam model AHP, objektif adalah tingkatan pertama, kriteria adalah tingkatan kedua dan tingkatan ketiga adalah alternatif [17]. Dalam penelitian ini permodelan AHP yang di dasarkan kepada pengertian ahp itu sendiri dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Hirarki AHP

Karena konsep dasar AHP tidak memasukkan nilai keburaman atau samar samar dalam penilaian maka hal ini dapat diperbaiki dengan memanfaatkan pendekatan *fuzzy logic*. Dimana di dalam FAHP, perbandingan berpasangan baik kriteria maupun alternatif dilakukan melalui variabel linguistik yang diwakilkan dengan penomoran *triangular*. Dengan menentukan fungsi keanggotaan triangular untuk perbandingan berpasangan. Dalam penelitian ini metode [18] juga diimplementasikan guna menentukan bobot kepentingan relatif untuk kriteria dan alternatif.

Langkahnya adalah:

Langkah 1. Membandingkan kriteria atau alternatif melalui istilah linguistik yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Istilah linguistik dan hubungannya dengan skala fuzzy

Skala Saaty	Pengertian	Skala Fuzzy
1	Sama Penting	(1,1,1)
3	Kurang Penting	(2,3,4)
5	Cukup Penting	(4,5,6)
7	Penting	(6,7,8)
9	Sangat Penting	(9,9,9)

Berdasarkan hubungan antara bilangan fuzzy dan istilah linguistik ini, contoh jika pembuat keputusan menetapkan jika Kriteria 1 (K1) kurang penting dibandingkan dengan Kriteria 2 (K2), ini menunjukkan bahwa bilangan fuzzy adalah (2,3,4). Maka kebalikannya perbandingan matrik dari K2 ke K1 menjadi (1/4, 1/3, 1/2)

Langkah 2. Menentukan nilai rata geometrik perbandingan fuzzy dari setiap kriteria menggunakan persamaan 1;

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

Langkah 3.

Bobot fuzzy dari setiap kriteria dapat dijumpai dalam persamaan 2 dengan menggabungkan bagian langkah berikut

3a. Dapatkan penjumlahan vektor dari setiap  $\tilde{r}_i$

3b. Dapatkan (-1) pangkat dari penjumlahan vektor. Gantikan dengan bilangan triangular.

3c. Dapatkan bobot fuzzy dari kriteria ke-i (kalikan setiap  $\tilde{r}_i$  dengan vektor kebalikannya)

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \times (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 + \dots + \tilde{r}_n)^{-1} = (lw_i, mw_i, uw_i) \quad (2)$$

Langkah 4. Karena  $\tilde{w}_i$  masih bilangan fuzzy triangular, maka perlu dicari nilai tengah (Center of Area) menggunakan persamaan

$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3} \quad (3)$$

Langkah 5.  $M_i$  merupakan bilangan non fuzzy, maka perlu dinormalisasi dengan persamaan 4 berikut

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (4)$$

Beberapa langkah ini dilakukan untuk menentukan bobot normalisasi kriteria dan alternatif, kemudian mengalikan setiap bobot alternatif dengan kriteria yang berkaitan, nilai untuk setiap alternatif kemudian dikalkulasikan. Berkaitan

dengan hasil yang akan diperoleh, maka alternatif dengan nilai skor tertinggi adalah alternatif yang disarankan untuk pembuat keputusan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Penentuan Kriteria

Untuk menentukan kriteria dilakukan dengan melakukan pengumpulan data, artikel dan dari internet serta peraturan menteri sosial. Dari data yang didapatkan, diolah dan diperoleh beberapa kriteria yang umum digunakan didalam seleksi penerima bantuan sosial yaitu pekerjaan, pengeluaran, sandang, pangan dan papan

Selanjutnya setelah diperoleh kriteria maka dilakukan perbandingan berpasangan antara setiap kriteria tersebut seperti pekerjaan dibandingkan dengan penghasilan, dibandingkan dengan penghasilan dan seterusnya. Kemudian penghasilan dibandingkan dengan sandang dan seterusnya. Begitu juga dengan kriteria lainnya. Selanjutnya dibuat tabel berpasangan seperti Tabel 2.

Setelah diperoleh hasil perbandingan berpasangan, selanjutnya dibuat matrik perbandingan berpasangan antara setiap kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 2. Perbandingan berpasangan antar kriteria.

	A (9,9,9)	S (6,7,8)	F (4,5,6)	W (2,3,4)	Kriteria	Eq (1,1,1)	Kriteria	W (2,3,4)	F (4,5,6)	S (6,7,8)	A (9,9,9)
1					Pekerjaan		Pengeluaran			V	
2			V		Pekerjaan		Sandang				
3					Pekerjaan		Pangan			V	
4		V			Pekerjaan		Papan				
5	V				Pengeluaran		Sandang				
6					Pengeluaran		Pangan		V		
7				V	Pengeluaran		Papan				
8					Sandang		Pangan			V	
9					Sandang		Papan			V	
10		V			Pangan		Papan				

Tabel 3. Matrix Perbandingan Berpasangan antar kriteria

Kriteria	Pekerjaan	Pengeluaran	Sandang	Pangan	Papan
Pekerjaan	(1,1,1)	(1/8,1/7,1/6)	(4,5,6)	(1/8,1/7,1/6)	(6,7,8)
Pengeluaran	(6,7,8)	(1,1,1)	(9,9,9)	(1/6,1/5,1/4)	(2,3,4)
Sandang	(1/6,1/5,1/4)	(1/9,1/9,1/9)	(1,1,1)	(1/8,1/7,1/6)	(1/8,1/7,1/6)
Pangan	(6,7,8)	(4,5,6)	(6,7,8)	(1,1,1)	(6,7,8)
Papan	(1/8,1/7,1/6)	(1/4,1/3,1/2)	(6,7,8)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)

Dalam Tabel 2 misalnya kriteria pekerjaan dibandingkan dengan pengeluaran, maka perbandingannya adalah pengeluaran adalah penting dibandingkan pekerjaan, kemudian pekerjaan cukup penting dibandingkan dengan sandang, begitu juga dengan kriteria lain juga dibandingkan satu persatu. Tabel perbandingan antar kriteria tersebut selanjutnya dibuat dalam bentuk skala fuzzy triangular. Seperti perbandingan pengeluaran yang perbandingannya penting dibandingkan dengan pekerjaan jika dibuat ke dalam skala fuzzy triangular menjadi (6,7,8) dan kebalikannya pekerjaan dibandingkan dengan pekerjaan skalanya menjadi (1/8,, 1/7,1/6). Proses ini dilakukan untuk semua kriteria. Untuk perbandingan kriteria yang sama seperti pekerjaan dengan pekerjaan masing masing tetap bernilai (1,1,1).

Setelah dibuat matrik perbandingan antara setiap kriteria, selanjutnya dicari peritungan rata-rata geometrik dari nilai perbandingan fuzzy setiap kriteria yang dihitung dengan rumus berikut:

Perhitungan geometrik untuk kriteria Pekerjaan

$$\begin{aligned}\tilde{r} &= \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n} = \left[ (1 * 1/8 * 4 * 1/8 * 6)^{\frac{1}{5}}; (1 * 1/7 * 5 * 1/7 * 7)^{\frac{1}{5}}; (1 * 1/6 * 6 * 1/6 * 8)^{\frac{1}{5}} \right] \\ &= [0.82; 0.94; 1.06]\end{aligned}$$

Rata-rata geometrik untuk kriteria Pengeluaran

$$\begin{aligned}\tilde{r} &= \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n} = \left[ (6 * 1 * 9 * 1/6 * 2)^{\frac{1}{5}}; (7 * 1 * 9 * 1/5 * 3)^{\frac{1}{5}}; (8 * 1 * 9 * 1/4 * 4)^{\frac{1}{5}} \right] \\ &= [1.78; 2.07; 2.35]\end{aligned}$$

Rata-rata geometrik untuk kriteria Sandang

$$\begin{aligned}\tilde{r} &= \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n} = \left[ (1/6 * 1/9 * 1 * 1/8 * 1/8)^{\frac{1}{5}}; (1/5 * 1/9 * 1 * 1/7 * 1/7)^{\frac{1}{5}}; (1/4 * 1/9 * 1 * 1/6 * 1/6)^{\frac{1}{5}} \right] \\ &= [0.20; 0.21; 0.24]\end{aligned}$$

Rata-rata geometrik untuk kriteria Pangan

$$\begin{aligned}\tilde{r} &= \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n} = \left[ (6 * 4 * 6 * 1 * 6)^{\frac{1}{5}}; (7 * 5 * 7 * 1 * 7)^{\frac{1}{5}}; (8 * 6 * 8 * 1 * 8)^{\frac{1}{5}} \right] \\ &= [3.87; 4.43; 4.98]\end{aligned}$$

Rata-rata geometrik untuk kriteria papan

$$\tilde{r} = \left( \prod_{j=1}^n d_{ij} \right)^{1/n} = \left[ (1/8 * 1/4 * 6 * 1/8 * 1)^{\frac{1}{5}}; (1/7 * 1/3 * 7 * 1/7 * 1)^{\frac{1}{5}}; (1/6 * 1/2 * 8 * 1/6 * 1)^{\frac{1}{5}} \right]$$

$$= [0.47; 0.54; 0.64]$$

Untuk dapat melihat data keseluruhan data geometrik semua kriteria dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rata geometrik setiap kriteria

Kriteria	$\tilde{r}_i$		
	Pekerjaan	0.82	0.94
Pengeluaran	1.78	2.07	2.35
Sandang	0.20	0.21	0.24
Pangan	3.87	4.43	4.98
Papan	0.47	0.54	0.64
Total	7.14	8.20	9.27
Reverse (pow of -1)	0.14	0.12	0.11
Increasing Order	0.11	0.12	0.14

Dalam tabel 4 tersebut, rata-rata geometrik setiap perbandingan di totalkan kemudian didapatkan nilai reverse dan increasing order. Nilai reverse diperoleh dengan cara 1 dibagi dengan jumlah total yaitu  $1 / 7.14 = 0,14$  Ini juga dilakukan terhadap kriteria lainnya. Sedangkan nilai increasing order merupakan kebalikan dari nilai reverse order.

#### 4.2 Penentuan nilai bobot fuzzy untuk kriteria

Setelah diperoleh nilai perbandingan geometrik antar kriteria maka selanjutnya dicari nilai bobot fuzzy relatif untuk masing-masing kriteria. Dengan menggunakan rumus, maka akan diperoleh nilai bobot fuzzy relatif.

Kriteria pekerjaan

$$\tilde{w} = [(0.82 * 0,11), (0.94 * 0,12), (1.06 * 0,14)] = [0,089; 0,114; 0,148]$$

Kriteria pengeluaran

$$\tilde{w} = [(1,78 * 0,11), (2,07 * 0,12), (2,35 * 0,14)] = [0,192 ; 0,252; 0,330]$$

Kriteria sandang

$$\tilde{w} = [(0,20 * 0,11), (0,21 * 0,12), (0,24 * 0,14)] = [0,021 ; 0,026; 0,033]$$

Kriteria pangan

$$\tilde{w} = [(3,87 * 0,11), (4,43 * 0,12), (4,98 * 0,14)] = [0,417 ; 0,541; 0,698]$$

Kriteria papan

$$\tilde{w} = [(0,47 * 0,11), (0,54 * 0,12), (0,64 * 0,14)] = [0,051 ; 0,066; 0,090]$$

Nilai bobot fuzzy relatif secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5, dimana dilakukan juga normalisasi terhadap masing-masing kriteria yaitu pekerjaan, pengeluaran, sandang, pangan dan papan sehingga diperoleh nilai bobot setelah proses normalisasi yaitu pekerjaan 0.114, pengeluaran sebesar 0,252, sandang sebesar 0,026, pangan sebesar 0.540 dan papan sebesar 0,068.

Tabel 5. Nilai bobot fuzzy semua kriteria

Kriteria	Weight (Bobot)	( $M_i$ )	( $N_i$ )
----------	----------------	-----------	-----------

*Seleksi Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Yonhendri)*

Pekerjaan	0.098	0.114	0.148	0.117	0.114
Pengeluaran	0.192	0.252	0.330	0.258	0.252
Sandang	0.021	0.026	0.033	0.027	0.026
Pangan	0.417	0.541	0.698	0.552	0.540
Papan	0.051	0.066	0.090	0.069	0.068

Nilai rata-rata dari bobot kriteria ( $M_i$ ) diperoleh dari penjumlahan nilai  $0,098 + 0,114 + 0,148=0.36$  kemudian dibagi 3 sehingga menghasilkan nilai  $0,117$ . Begitu juga dengan kriteria yang lainnya untuk mencari nilai rata-rata dari bobot ( $M_i$ ). Kemudian dicari nilai normalisasi dari masing-masing kriteria tersebut.

Untuk mencari nilai normalisasi ( $N_i$ ) yaitu dengan cara nilai  $M_i$  dibagi dengan Total nilai  $M_i$ , dimana nilai total  $M_i = 0.117 + 0.258 + 0.027 + 0.552 + 0.069$ , maka diperoleh jumlah total  $M_i = 1.023$ . Untuk mencari normalisasi kriteria harga yaitu  $0,117/1.023 = 0,114$ , Begitu juga dengan perhitungan kriteria yang lainnya .

#### 4.3 Penentuan alternatif berkaitan dengan masing-masing kriteria

Setelah diperoleh bobot non fuzzy relatif yang sudah dinormalisasi untuk masing-masing kriteria, maka selanjutnya adalah langkah untuk mendapatkan alternatif. Dalam penelitian ini diambil 3 calon penerima bantuan yaitu A1, A2 dan A3. Prosesnya sama seperti dalam perbandingan criteria yaitu setiap calon penerima dibandingkan datanya berdasarkan kriteria yang ada. Dari data diperoleh hasil perbandingan berpasangan antara alternatif atau pilihan berkaitan dengan semua kriteria yaitu pekerjaan, pengeluaran, sandang, pangan, dan papan.

Contoh dalam Tabel 6 merupakan perbandingan berpasangan untuk alternatif yang berkaitan dengan kriteria pekerjaan.

Tabel 6. Perbandingan berpasangan antar alternatif untuk kriteria pekerjaan

	A (9,9,9)	S (6,7,8)	F (4,5,6)	W (2,3,4)	Aternatif	Q (1,1,1)	Alternatif	W (2,3,4)	F (4,5,6)	S (6,7,8)	A (9,9,9)
1			V		A1		A2				
2				V	A1		A3				
3			V		A2		A3				

Setelah dibuat dalam bentuk tabel perbandingan berpasangan maka proses selanjutnya adalah membuat matrik untuk perbandingan berpasangan seperti yang terdapat dalam tabel 7.

Tabel 7. Matrik perbandingan antar alternatif kriteria pekerjaan.

Alternatif	A1	A2	A3
A1	(1,1,1)	(4,5,6)	(2,3,4)
A2	(1/6, 1/5,1/4)	(1,1,1)	(4,5,6)
A3	(1/4, 1/3,1/2)	(1/6, 1/5,1/4)	(1,1,1)

Sama seperti halnya metode perhitungan kriteria, rata-rata geometrik dari nilai perbandingan fuzzy ( $\tilde{r}_i$ ) dapat dilihat dalam Tabel 8 dan bobot fuzzy relatif untuk alternatif pada setiap kriteria ( $\tilde{w}_i$ ) dapat ditabulasikan seperti dalam Tabel 9 dimana dapat diperoleh nilai non fuzzy  $M_i$  dan normalisasi  $N_i$ . Penghitungan nilai  $M_i$  dan nilai  $N_i$  untuk alternatif sama halnya seperti perhitungan untuk kriteria.



Tabel 8. Rata-rata Geomatrik ( $\widetilde{r}_i$ ) dari alternatif untuk kriteria pekerjaan

Alternatif	$\widetilde{r}_i$		
	A1	2.000	2.466
A2	0.872	1.000	1.145
A3	0.346	0.405	0.500
Total	3.219	3.872	4.529
Reverse (pow of -1)	0.311	0.258	0.221
Increasing Order	0.221	0.258	0.311

Tabel 9. Bobot fuzzy relatif untuk alternatif pada kriteria pekerjaan ( $\widetilde{w}_i$ )

Alternatif	Bobot ( $\widetilde{w}_i$ )			$M_i$	$N_i$
	A1	0.442	0.637		
A2	0.193	0.258	0.356	0.269	0.259
A3	0.076	0.105	0.155	0.112	0.108

Perhitungan dan cara yang sama juga dilakukan terhadap kriteria pengeluaran, sandang, pangan dan papan. Dari hasil akhir perhitungan diperoleh hasil akhir nilai alternatif berdasarkan kriteria yang dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil akhir nilai alternatif

Kriteria	Bobot	Nilai Alternatif masing-masing kriteria		
		A1	A2	A3
Pekerjaan	0.108	0.333	0.333	0.333
Pengeluaran	0.239	0.100	0.203	0.697
Sandang	0.025	0.662	0.090	0.248
Pangan	0.512	0.697	0.100	0.203
Papan	0.116	0.612	0.086	0.302
Total		<b>0.504</b>	<b>0.148</b>	<b>0.348</b>

Dari hasil akhir dapat dilihat bahwa calon penerima bantuan sosial A1 mempunyai nilai total paling tinggi yaitu sebesar 0.504 dibandingkan dengan calon penerima lainnya yaitu A2 dan A3 yaitu dengan nilai 0.148 dan 0.348. Hasil perhitungan dapat dijadikan sebagai rekomendasi bagi pengambil keputusan siapa yang layak mendapatkan bantuan sosial yaitu calon A1 yang mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan calon lainnya.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan untuk seleksi penerima bantuan sosial adalah pekerjaan, pengeluaran, sandang, pangan dan papan. Selanjutnya dilakukan perbandingan berpasangan antar kriteria dengan metode fuzzy ahp untuk menghasilkan bobot yang membentuk hirarki penilaian. Dari hasil perhitungan menggunakan fuzzy ahp dengan 3 data contoh calon penerima bantuan sosial diperoleh bahwa calon penerima A1 mempunyai nilai lebih tinggi dibandingkan dengan calon penerima lainnya sehingga bisa direkomendasikan sebagai penerima bantuan sosial.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban.E, Sharda.R, Delen.D.. "Decision Support and Business Intelligence System". Prentice Hall, One Lake Street, Upper Saddle, New Jersey. 2011

- [2] Karsak, E. E. & Dursun, M. "Taxonomy And Review Of Non-Deterministic Analytical Methods For Supplier Selection". *International Journal Of Computer Integrated Manufacturing*, 29, 263- 286. 2016
- [3] Zimmer, K., Fr Hling, M. dan Schultmann, F. "Sustainable Supplier Management – A Review Of Models Supporting Sustainable Supplier Selection, Monitoring And Development". *International Journal Of Production Research*, 54, 1412-1442. 2016
- [4] Saaty, T.L. "The Analytic Hierarchy Process". McGraw-Hill, New York, USA. 1980
- [5] Emrouznejad, A. & Marra, M. . "The state of the art development of AHP (1979–2017): a literature review with a social network analysis". *International Journal of Production Research*, 55, 6653-6675. 2017
- [6] Zadeh, L.A.,1965.. *Fuzzy Sets, Information and Control*. Vol.8 (3), 199-249.
- [7] Mardani, A., Jusoh, A. & Zavadskas, E. K.. "Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications – Two decades review from 1994 to 2014". *Expert Systems with Applications*, 42, 4126-4148. 2015
- [8] Kubler, S., Robert, J., Derigent, W., Voisin, A. & Le Traon, Y. 2016. "A state-of the-art survey & testbed of fuzzy AHP (FAHP) applications". *Expert Systems with Applications*, 65, 398-422
- [9] Liu, Y., Eckert, C., Bris, G. Y.-L. & Ga Lie Petit. "A fuzzy decision tool to evaluate the sustainable performance of suppliers in an agrifood value chain". *Computers & Industrial Engineering*, 127, 196-212, 2019
- [10] Zimmer, K., Fr Hling, M., Breun, P. & Schultmann, F. "Assessing social risks of global supply chains: A quantitative analytical approach and its application to supplier selection in the German automotive industry". *Journal of Cleaner Production*, 149, 96-109. 2017
- [11] Yayla, A. Y., Oztekin, A., Gumus, A. T. dan Gunasekaran, A. "A hybrid data analytic methodology for 3PL transportation provider evaluation using fuzzy multi-criteria decision making". *International Journal of Production Research*, 53, 6097-6113. 2015
- [12] Ayhan, M. B. dan Kilic, H.S. "A two stage approach for supplier selection problem in multiitem/multi-supplier environment with quantity discounts". *Computers & Industrial Engineering*, 85, 1-12. 2015.
- [13] Nguyen, H. T., Md Dawal, S. Z., Nukman, Y., Aoyama, H. & Case, K. "An Integrated Approach of Fuzzy Linguistic Preference Based AHP and Fuzzy COPRAS for Machine Tool Evaluation". *PLoS One*, 10, 0133599. 2015.
- [14] Awasthi, A., Govindan, K. & Gold, S. "Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach". *International Journal of Production Economics*, 195, 106-117. 2018
- [15] Chen,J.-F., Hsieh, H.-N. & Do, Q. H. "Evaluating teaching performance based on fuzzy AHP and comprehensive evaluation approach". *Applied Soft Computing*, 28, 100-108. 2015
- [16] Peggi Sri Astuti, Retantyo Wardoyo. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemenang Tender Pekerjaan Konstruksi dengan Metode Fuzzy AHP". *Indonesian Journal of Computing and Cybernatics System*. Vol 8.(1) 1-12. 2014
- [17] Kilincci, O., & Onal, S. A. "Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38(8), 9656-9664. 2011.

- [18] Buckley, J. J. "Fuzzy hierarchical analysis", *Fuzzy Sets Systems*, Vol.17 (1), 233–247. 1985