

## Penerapan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* pada Interpretasi Hasil Penentuan Kemiskinan Provinsi Jawa Timur

Hakimatul Maulidiyah\*, Turmudi

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

hakimatul.maulidiyah26@gmail.com\*, turmudi\_msi@yahoo.com

### Abstrak

Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) merupakan metode pengambilan keputusan berdasarkan kriteria tertentu untuk menentukan alternatif terbaik di antara beberapa alternatif. Tujuan dari metode FMCDM yaitu untuk memperoleh alternatif terbaik yang akurat dan optimal. Kemiskinan merupakan suatu keadaan yang tidak terpenuhinya kebutuhan ekonomi terhadap rata-rata standar hidup di wilayah tersebut. Kemiskinan merupakan persoalan yang sangat penting bagi pemerintah atau instansi terkait. Persoalan tersebut dapat diselesaikan dengan menentukan daerah Kabupaten/Kota yang termasuk dalam kategori miskin. Sehingga diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan kemiskinan di suatu daerah. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan metode FMCDM. Proses FMCDM diawali dengan menentukan tujuan, alternatif keputusan, dan kumpulan kriteria yang akan digunakan untuk menentukan Kabupaten/Kota miskin di Provinsi Jawa Timur. Adapun alternatif keputusan terdiri dari 38 Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur, sedangkan untuk kumpulan kriteria terdiri dari Presentase Penduduk Miskin, Indeks Pembangunan Manusia, Indeks Kedalaman Kemiskinan, dan Indeks Keparahan Kemiskinan. Langkah selanjutnya mengevaluasi himpunan *fuzzy* dengan mengagregasikan bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Hasil agregasi disebut dengan indeks kecocokan *fuzzy* yang terdiri dari 3 nilai yaitu, nilai  $Y$  yang merepresentasikan hasil agregasi batas bawah, nilai  $Q$  yang merepresentasikan batas tengah, dan nilai  $Z$  yang merepresentasikan nilai batas atas. Ketiga nilai tersebut dirangking menggunakan metode perangkingan untuk bilangan *fuzzy* dengan derajat keoptimalan. Sehingga didapatkan nilai total integral untuk setiap alternatif yang akan menjadi keputusan dari prioritas tertinggi sampai terendah pada penentuan Kabupaten/Kota yang termasuk dalam kategori miskin dan sebagai upaya untuk mengurangi kemiskinan di Provinsi Jawa Timur.

**Kata Kunci:** logika fuzzy; fuzzy multi criteria decision making; bilangan fuzzy segitiga; kemiskinan.

### Abstract

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) method is a method of making decisions based on certain criteria to determine the best alternative among several alternatives. The purpose of the FMCDM method is to obtain the best alternative that is accurate and optimal. Poverty is a condition in which economic needs are not met against the average standard of living in the region. Poverty is a very important issue for the government or related agencies. This problem can be solved by determining the district/city area which is included in the poor category. So a method is needed that can be used to determine the existence of poverty in an area. The solution to overcome this problem is to use the FMCDM method. The solution to overcome this problem is to use the FMCDM method. The FMCDM process begins by determining objectives, alternative decisions, and a collection of criteria that will be used to determine poor districts/cities in East Java Province. The alternative decisions consist of 38 regencies/cities of East Java Province, while the set of criteria consists of the Percentage of Poor People, Human Development Index, Poverty Depth Index, and Poverty Severity Index. The next step evaluates the fuzzy set by aggregating the weight of the criteria and the degree of fit of each alternative to its criteria. The aggregation result is called the fuzzy match index which consists of three values, namely, the  $Y$  value which represents the result of the lower limit aggregation, the  $Q$  value which represents the middle bound, and the  $Z$  value which represents the upper bound value. The three values are ranked using the ranking method for fuzzy numbers with degrees of optimasan. So that the total integral value for each alternative will be a decision from the highest priority to the lowest in

determining the districts / cities included in the poor category and as an effort to reduce poverty in East Java Province.

**Keywords:** : fuzzy logic; fuzzy multi criteria decision making; triangular fuzzy number; poverty.

---

## PENDAHULUAN

Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaan antara benar atau salah. Dalam teori logika *fuzzy*, suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan [1]. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* menggunakan himpunan *fuzzy* yang merupakan perluasan teori himpunan klasik, dimana dalam logika klasik setiap pernyataan baik dalam matematika maupun diluar matematika hanya dinyatakan dalam dua hal, misalnya benar atau salah, ya atau tidak, dan 0 atau 1 [2]. Dengan adanya logika *fuzzy* nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah, misalkan nilai 0 menunjukkan salah dan nilai 1 menunjukkan nilai benar disertai dengan nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah [3]. Penggunaan logika *fuzzy* telah membantu banyak masalah di berbagai bidang. Oleh karena itu, diharapkan solusi akhir akan valid, rasional dan diterima oleh seluruh dunia.

*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah sebuah metode yang mengacu pada proses *screening, prioritizing, ranking*, atau memilih himpunan alternatif [4]. MCDM sangat tepat untuk diterapkan pada kasus untuk alternatif yang memiliki sejumlah kriteria dengan bobot nominal [5]. Namun tidak semua alternatif memiliki kriteria yang bersifat *crisp* untuk kasus-kasus tertentu, sehingga diusulkan penggunaan konsep *fuzzy* dalam MCDM. Sehingga penelitian ini menggunakan salah satu metode dari logika *fuzzy* yaitu metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM). Metode FMCDM merupakan metode pengambilan keputusan berdasarkan kriteria tertentu untuk menentukan alternatif terbaik diantara beberapa alternatif [6]. Selain itu, menurut [7] FMCDM merupakan metode yang dapat membantu memilih alternatif terbaik di antara beberapa alternatif pilihan untuk pengambilan keputusan yang harus mempertimbangkan beberapa kriteria. Metode ini sangat berguna dalam melakukan pengambilan keputusan terutama untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan alternatif tertentu, sehingga akan menghasilkan nilai yang akurat dan optimal [8]. Biasanya, penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan terhadap bobot kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria direpresentasikan secara linguistik [9]. Dengan menggunakan metode FMCDM ini, suatu fenomena dapat diilustrasikan sehingga menjadi lebih mudah ketika dipahami. Fenomena tertentu yang bisa diterapkan dalam metode ini salah satunya adalah tentang kemiskinan.

Kemiskinan merupakan suatu keadaan yang tidak terpenuhinya kebutuhan ekonomi terhadap rata-rata standar hidup masyarakat di wilayah tersebut [10]. Masalah kemiskinan pada saat ini merupakan masalah terpenting yang masih menjadi prioritas utama pemerintah dalam merumuskan penyusunan strategi di hampir semua negara, termasuk negara maju dan berkembang. Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduknya sangat banyak dan hampir setengahnya mencapai garis kemiskinan [11]. Kemiskinan merupakan suatu kondisi dimana tidak terpenuhinya kebutuhan ekonomi baik kebutuhan primer maupun kebutuhan sekunder [12]. Selain itu, pertumbuhan penduduk yang pesat setiap tahunnya merupakan salah satu bagian dari penyebabnya kemiskinan yang berakibat negatif mengenai kondisi sosial ekonomi masyarakat yaitu bertambahnya tingkat pengangguran dan terjadinya kekurangan pangan [13].

Badan Pusat Statistika (BPS) memakai konsep kemampuan dasar (*basic need approach*) untuk menghitung kemiskinan di Indonesia. Pada konsep ini, kemiskinan dilihat sebagai ketidakcukupan finansial dalam mencukupi kebutuhan dasar, baik makanan maupun kebutuhan lainnya [14], sehingga pengertian menurut BPS adalah seseorang yang dianggap miskin jika jumlah pendapatannya per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan. Laju kemiskinan di provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 sampai tahun 2019 yang ditunjukkan oleh Badan Pusat

Statistika [14] terus mendapati penurunan. Presentase kemiskinan pada tahun 2017 sebanyak 11,77% mendapati penurunan pada tahun 2019 sebanyak 10,20%. Kemudian pada tahun 2020 laju kemiskinan mengalami peningkatan sebanyak 11,46% dan kembali mendapati penurunan pada tahun 2021 sebanyak 10,59% dengan total 4,259 juta orang.

Berdasarkan jumlah penduduk miskin tersebut menunjukkan bahwa kemiskinan merupakan persoalan yang sangat penting bagi pemerintah atau instansi terkait. Persoalan tersebut dapat diselesaikan dengan menentukan daerah kabupaten/kota yang merupakan kategori miskin yang berada di Provinsi Jawa Timur. Sehingga diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan kemiskinan sebagai upaya untuk mengurangi kemiskinan di suatu daerah. Setelah mengetahui kabupaten/kota yang termasuk dalam kategori miskin, diharapkan dapat meringankan atau dapat berpengaruh terhadap kebijakan dan bantuan terprogram pada wilayah tersebut.

Berdasarkan paparan yang telah diulas tentang kemiskinan beserta metode yang tepat untuk menentukan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur termasuk dalam kategori miskin, penelitian ini berfokus pada data kemiskinan menggunakan pendekatan metode FMCDM dengan mengambil beberapa faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan yang telah ditentukan oleh BPS Jawa Timur dan dijadikan sebagai kriteria berdasarkan 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 sampai tahun 2021.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pendekatan Penelitian**

Pendekatan pada penelitian ini menggunakan dua pendekatan yang berbeda. Pendekatan pertama yaitu studi literatur, dimana penelitian ini mengumpulkan bahan-bahan pustaka diantaranya buku-buku, jurnal-jurnal yang diambil dari internet untuk referensi dalam memecahkan masalah. Pendekatan kedua yaitu deskriptif kuantitatif, dimana pendekatan ini data akan dianalisis serta disusun berdasarkan data yang sudah ada menyusun data yang sudah ada sesuai kebutuhan penelitian.

### **Jenis dan Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan jenis data berupa data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Data yang digunakan adalah data kemiskinan di Provinsi Jawa Timur dari tahun 2017 sampai tahun 2021. Data tersebut merupakan data 38 kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistika (BPS).

### **Langkah-langkah Analisis Data**

Penyelesaian analisis data dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut [15]:

1. Merepresentasikan permasalahan
  - a. Menentukan tujuan dan kumpulan alternatif ( $A_i$ ) keputusan. Untuk setiap  $i = 1, 2, \dots, n$
  - b. Menentukan kriteria ( $C_t$ ) yang akan dijadikan sebagai variabel. Untuk setiap  $t = 1, 2, \dots, k$
  - c. Membentuk kerangka hirarki dari permasalahan berdasarkan asumsi yang ditargetkan.
2. Mengevaluasi himpunan *fuzzy*
  - a. Menentukan variabel linguistik ( $W_t$ ) yang merepresentasikan bobot kepentingan untuk setiap alternatif. ( $W_t$ ) adalah bilangan *fuzzy* segitiga ( $a_t, b_t, c_t$ ).
  - b. Menentukan derajat kecocokan ( $S_{it}$ ) alternatif-alternatif dengan kriteria-kriteria keputusan. ( $S_{it}$ ) adalah bilangan *fuzzy* segitiga ( $U_{it}, V_{it}, W_{it}$ ).
  - c. Menentukan fungsi keanggotaan dengan merancang bilangan *fuzzy* segitiga
  - d. Menentukan rating kepentingan untuk setiap kriteria.
  - e. Menentukan rating kecocokan antara masing-masing alternatif dan kriteria.
  - f. Menentukan indeks kecocokan *fuzzy* ( $F_i$ )
3. Menyeleksi alternatif yang optimal
  - a. Menentukan nilai total integral ( $I_T^\infty$ ) setiap alternatif

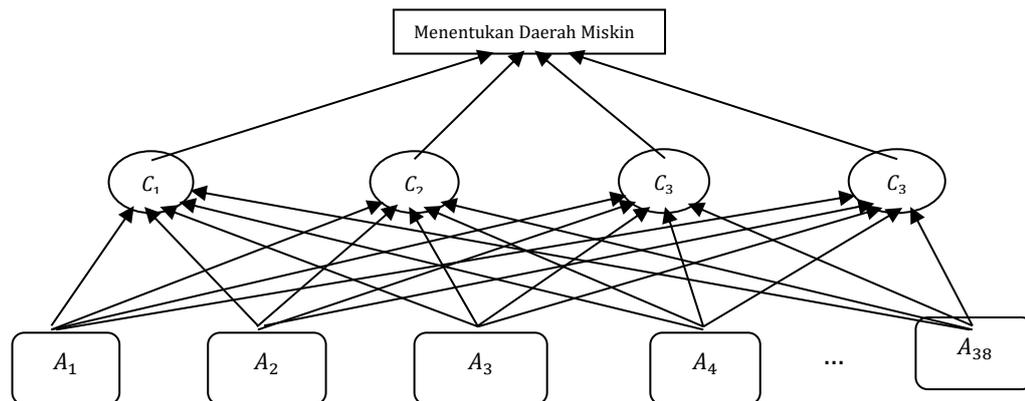
- b. Memilih alternatif keputusan dengan melakukan perbandingan berdasarkan hasil defuzzifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Proses Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)

Analisis proses penentuan kabupaten/kota yang termasuk dalam kategori miskin dengan menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making adalah sebagai berikut:

1. Representasi Masalah
  - a. Identifikasi Tujuan dan Kumpulan Alternatif  
 Tujuan keputusan dari penggunaan metode ini yaitu untuk menentukan daerah yang berada dalam kategori miskin. Alternatif dalam metode digambarkan sebagai 38 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Timur. Alternatif-alternatif tersebut secara berturut-turut dari Kabupaten Pacitan ( $A_1$ ), Kabupaten Ponorogo ( $A_2$ ), ..., Kota Batu ( $A_{38}$ ).
  - b. Identifikasi Kumpulan Kriteria  
 Identifikasi kumpulan kriteria dalam proses penentuan kabupaten/kota miskin merupakan proses mengumpulkan kriteria atau faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. Kriteria-kriteria tersebut yaitu presentase penduduk miskin ( $C_1$ ), indeks pembangunan manusia ( $C_2$ ), indeks kedalaman kemiskinan ( $C_3$ ), dan indeks keparahan kemiskinan ( $C_4$ ).
  - c. Struktur Hirarki Permasalahan  
 Struktur hirarki dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Struktur Hirarki Permasalahan

2. Evaluasi Himpunan Fuzzy
  - a. Himpunan Rating  
 Himpunan rating merupakan penyetaraan nilai setiap kriteria menjadi satu himpunan. Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria adalah  $W_t = \{SR, R, C, T, ST\}$ , dengan SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, dan ST = Sangat Tinggi. Masing-masing variabel direpresentasikan dengan bilangan fuzzy segitiga.  
 Sedangkan Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan derajat kecocokan alternatif untuk setiap kriteria keputusan adalah  $S_{it} = \{SR, R, C, T, ST\}$ , dengan SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, dan ST = Sangat Tinggi. Masing-masing variabel direpresentasikan dengan bilangan fuzzy.  
 Fungsi keanggotaan untuk setiap elemen direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy [8], yaitu  $SR = (0; 0; 0,25)$ ,  $R = (0; 0,25; 0,5)$ ,  $C = (0,25; 0,5; 0,75)$ ,  $T = (0,5; 0,75; 1)$ ,  $ST = (0,75; 1; 1)$ .
  - b. Evaluasi Bobot Kriteria

Tahap ini merupakan tahap untuk melakukan penilaian dengan inputan berupa variabel linguistik. Tabel rating kepentingan dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan untuk tabel rating kecocokan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1** Rating Kepentingan

Kriteria	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
Rating Kepentingan	ST	T	R	SR

**Tabel 2** Rating Kecocokan

Alternatif	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$A_1$	Tinggi	Rendah	Tinggi	Cukup
$A_2$	Cukup	Rendah	Rendah	Rendah
$A_3$	Cukup	Rendah	Cukup	Cukup
$A_4$	Sangat Rendah	Cukup	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_5$	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
$A_6$	Cukup	Cukup	Cukup	Rendah
$A_7$	Cukup	Rendah	Cukup	Cukup
$A_8$	Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Rendah
$A_9$	Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Rendah
$A_{10}$	Rendah	Cukup	Rendah	Rendah
$A_{11}$	Tinggi	Sangat Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{12}$	Cukup	Sangat Rendah	Cukup	Cukup
$A_{13}$	Tinggi	Sangat Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{14}$	Rendah	Rendah	Rendah	Cukup
$A_{15}$	Sangat Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah
$A_{16}$	Rendah	Cukup	Cukup	Cukup
$A_{17}$	Rendah	Cukup	Cukup	Cukup
$A_{18}$	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
$A_{19}$	Cukup	Cukup	Cukup	Tinggi
$A_{20}$	Cukup	Cukup	Rendah	Rendah
$A_{21}$	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{22}$	Cukup	Rendah	Tinggi	Cukup
$A_{23}$	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{24}$	Tinggi	Cukup	Tinggi	Tinggi
$A_{25}$	Cukup	Tinggi	Tinggi	Tinggi
$A_{26}$	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
$A_{27}$	Sangat Tinggi	Sangat Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{28}$	Tinggi	Sangat Rendah	Cukup	Cukup

$A_{29}$	Tinggi	Sangat Rendah	Tinggi	Tinggi
$A_{30}$	Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{31}$	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah
$A_{32}$	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{33}$	Sangat Rendah	Cukup	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{34}$	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{35}$	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{36}$	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{37}$	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
$A_{38}$	Sangat Rendah	Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah

c. Mengagregasikan Bobot Kriteria

Hasil dari agregasi ini disebut dengan indeks kecocokan *fuzzy* yang terdiri dari 3 nilai yaitu  $Y$ ,  $Q$ , dan  $Z$ , dimana nilai  $Y$  didapat dari hasil agregasi nilai batas bawah, nilai  $Q$  dari hasil agregasi batas tengah dan nilai  $Z$  dari hasil agregasi batas atas. Dengan mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik dengan menggunakan rumus:

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (U_{it}, a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (V_{it}, b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (W_{it}, c_i)$$

Contoh perhitungan untuk indeks kecocokan *fuzzy* pada Kabupaten Pacitan ( $A_1$ )

$$Y_1 = \frac{(0,5 \times 0,75) + (0 \times 0,5) + (0,5 \times 0) + (0,25 \times 0)}{4}$$

$$= 0,09375$$

$$Q_1 = \frac{(0,75 \times 1) + (0,25 \times 0,75) + (0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0)}{4}$$

$$= 0,28125$$

$$Z_1 = \frac{(1 \times 1) + (0,5 \times 1) + (1 \times 0,5) + (0,75 \times 0,25)}{4}$$

$$= 0,546875$$

Nilai indeks kecocokan *fuzzy* setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Indeks Kecocokan *Fuzzy*

Alternatif	$Y_i$	$Q_i$	$Z_i$
$A_1$	0,09375	0,28125	0,546875
$A_2$	0,046875	0,1875	0,40625
$A_3$	0,046875	0,203125	0,453125
$A_4$	0,03125	0,09375	0,296875
$A_5$	0	0,125	0,34375
$A_6$	0,078125	0,25	0,5
$A_7$	0,046875	0,203125	0,453125
$A_8$	0	0,078125	0,28125
$A_9$	0	0,078125	0,28125
$A_{10}$	0,03125	0,171875	0,40625
$A_{11}$	0,09375	0,234375	0,5
$A_{12}$	0,046875	0,15625	0,390625
$A_{13}$	0,09375	0,234375	0,5
$A_{14}$	0	0,125	0,359375
$A_{15}$	0,0625	0,15625	0,40625
$A_{16}$	0,03125	0,1875	0,453125
$A_{17}$	0,03125	0,1875	0,453125
$A_{18}$	0,078125	0,25	0,515625
$A_{19}$	0,078125	0,25	0,53125
$A_{20}$	0,078125	0	0,46875
$A_{21}$	0,09375	0,28125	0,5625
$A_{22}$	0,046875	0,21875	0,484375
$A_{23}$	0,09375	0,28125	0,5625
$A_{24}$	0,125	0,328125	0,625
$A_{25}$	0,109375	0,3125	0
$A_{26}$	0,09375	0,25	0,5
$A_{27}$	0,140625	0,296875	0,5
$A_{28}$	0,09375	0,21875	0,453125
$A_{29}$	0,09375	0,234375	0,5
$A_{30}$	0,0625	0,203125	0,421875
$A_{31}$	0,0625	0,21875	0,46875
$A_{32}$	0,0625	0,140625	0,359375
$A_{33}$	0,03125	0,09375	0,296875
$A_{34}$	0,0625	0,140625	0,359375
$A_{35}$	0,0625	0,140625	0,359375
$A_{36}$	0,0625	0,140625	0,359375
$A_{37}$	0,09375	0,1875	0,359375
$A_{38}$	0,0625	0,140625	0,359375

3. Seleksi Alternatif Optimal

a. Memprioritaskan Alternatif Keputusan

Pada proses ini untuk menyeleksi alternatif yang optimal yaitu dengan mensubstitusikan nilai indeks kecocokan *fuzzy* pada rumus:

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right)(ac + b + (1 - \alpha)a)$$

Dengan mengambil derajat keoptimisan  $\alpha = 0$  (tidak optimis),  $\alpha = 0,5$ , dan  $\alpha = 1$  (sangat optimis) sehingga akan diperoleh nilai total integral untuk setiap alternatif. Contoh perhitungan untuk nilai total integral pada Kabupaten Pacitan ( $A_1$ )

$$I_1^0 = \frac{1}{2} \times ((0) \times (0,546875) + 0,28125 + (1 - 0) \times 0,09375) = 0,1875$$

$$I_2^{0,5} = \frac{1}{2} \times ((0,5) \times (0,546875) + 0,28125 + (1 - 0,5) \times 0,09375) \\ = 0,30078125$$

$$I_3^1 = \frac{1}{2} \times ((1) \times (0,546875) + 0,28125 + (1 - 1) \times 0,09375) \\ = 0,4140625$$

Nilai total integral setiap alternatif untuk 38 kabupaten/kota dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Total Integral dan Jumlah Total Integral

Alternatif	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 1$	Jumlah Total Integral
$A_1$	0,1875	0,30078125	0,4140625	0,90234375
$A_2$	0,1171875	0,20703125	0,296875	0,62109375
$A_3$	0,125	0,2265625	0,328125	0,6796875
$A_4$	0,0625	0,12890625	0,1953125	0,38671875
$A_5$	0,0625	0,1484375	0,234375	0,4453125
$A_6$	0,1640625	0,26953125	0,375	0,80859375
$A_7$	0,125	0,2265625	0,328125	0,6796875
$A_8$	0,0390625	0,109375	0,1796875	0,328125
$A_9$	0,0390625	0,109375	0,1796875	0,328125
$A_{10}$	0,1015625	0,1953125	0,2890625	0,5859375
$A_{11}$	0,1640625	0,265625	0,3671875	0,796875
$A_{12}$	0,1015625	0,1875	0,2734375	0,5625
$A_{13}$	0,1640625	0,265625	0,3671875	0,796875
$A_{14}$	0,0625	0,15234375	0,2421875	0,45703125
$A_{15}$	0,109375	0,1953125	0,28125	0,5859375
$A_{16}$	0,109375	0,21484375	0,3203125	0,64453125
$A_{17}$	0,109375	0,21484375	0,3203125	0,64453125
$A_{18}$	0,1640625	0,2734375	0,3828125	0,8203125
$A_{19}$	0,1640625	0,27734375	0,390625	0,83203125
$A_{20}$	0,0390625	0,13671875	0,234375	0,41015625
$A_{21}$	0,1875	0,3046875	0,421875	0,9140625
$A_{22}$	0,1328125	0,2421875	0,3515625	0,7265625
$A_{23}$	0,1875	0,3046875	0,421875	0,9140625
$A_{24}$	0,2265625	0,3515625	0,4765625	1,0546875
$A_{25}$	0,2109375	0,18359375	0,15625	0,55078125
$A_{26}$	0,171875	0,2734375	0,375	0,8203125
$A_{27}$	0,21875	0,30859375	0,3984375	0,92578125
$A_{28}$	0,15625	0,24609375	0,3359375	0,73828125
$A_{29}$	0,1640625	0,265625	0,3671875	0,796875
$A_{30}$	0,1328125	0,22265625	0,3125	0,66796875
$A_{31}$	0,140625	0,2421875	0,34375	0,7265625

<b>A<sub>32</sub></b>	0,1015625	0,17578125	0,25	0,52734375
<b>A<sub>33</sub></b>	0,0625	0,12890625	0,1953125	0,38671875
<b>A<sub>34</sub></b>	0,1015625	0,17578125	0,25	0,52734375
<b>A<sub>35</sub></b>	0,1015625	0,17578125	0,25	0,52734375
<b>A<sub>36</sub></b>	0,1015625	0,17578125	0,25	0,52734375
<b>A<sub>37</sub></b>	0,140625	0,20703125	0,2734375	0,62109375
<b>A<sub>38</sub></b>	0,1015625	0,17578125	0,25	0,52734375

b. Memilih Alternatif Keputusan

Setelah didapatkan nilai total integral, selanjutnya dilakukan penjumlahan nilai total integral untuk setiap derajat keoptimisan yang dapat dilihat pada Tabel 5. Kemudian dilakukan proses defuzzifikasi dengan mengambil nilai terkecil (min) dari nilai makmial. Sehingga didapatkan hasil prioritas keputusan Kabupaten/Kota yang termasuk dalam kategori miskin seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5** Nilai Total Integral dan Jumlah Total Integral

<b>Alternatif</b>	<b>Defuzzifikasi</b>	<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Perangkingan</b>
<b>A<sub>8</sub></b>	0,328125	Lumajang	1
<b>A<sub>9</sub></b>	0,328125	Jember	1
<b>A<sub>4</sub></b>	0,38671875	Tulungagung	2
<b>A<sub>33</sub></b>	0,38671875	Kota Probolinggo	2
<b>A<sub>20</sub></b>	0,41015625	Magetan	3
<b>A<sub>5</sub></b>	0,4453125	Blitar	4
<b>A<sub>14</sub></b>	0,45703125	Pasuruan	5
<b>A<sub>32</sub></b>	0,52734375	Kota Batu	6
<b>A<sub>34</sub></b>	0,52734375	Kota Pasuruan	6
<b>A<sub>35</sub></b>	0,52734375	Kota Mojokerto	6
<b>A<sub>36</sub></b>	0,52734375	Kota Madiun	6
<b>A<sub>38</sub></b>	0,52734375	Kota Batu	6
<b>A<sub>25</sub></b>	0,55078125	Gresik	7
<b>A<sub>12</sub></b>	0,5625	Situbondo	8
<b>A<sub>10</sub></b>	0,5859375	Banyuwangi	9
<b>A<sub>15</sub></b>	0,5859375	Sidoarjo	9
<b>A<sub>2</sub></b>	0,62109375	Ponorogo	10
<b>A<sub>37</sub></b>	0,62109375	Kota Surabaya	10
<b>A<sub>16</sub></b>	0,64453125	Mojokerto	11
<b>A<sub>17</sub></b>	0,64453125	Jombang	11
<b>A<sub>30</sub></b>	0,66796875	Kota Kediri	12
<b>A<sub>3</sub></b>	0,6796875	Trenggalek	13
<b>A<sub>7</sub></b>	0,6796875	Malang	13
<b>A<sub>22</sub></b>	0,7265625	Bojonegoro	14
<b>A<sub>31</sub></b>	0,7265625	Kota Blitar	14
<b>A<sub>28</sub></b>	0,73828125	Pamekasan	15
<b>A<sub>11</sub></b>	0,796875	Bondowoso	16
<b>A<sub>13</sub></b>	0,796875	Probolinggo	16
<b>A<sub>29</sub></b>	0,796875	Sumenep	16
<b>A<sub>6</sub></b>	0,80859375	Kediri	17
<b>A<sub>18</sub></b>	0,8203125	Nganjuk	18

$A_{26}$	0,8203125	Bangkalan	18
$A_{19}$	0,83203125	Madiun	19
$A_1$	0,90234375	Pacitan	20
$A_{21}$	0,9140625	Ngawi	21
$A_{23}$	0,9140625	Tuban	21
$A_{27}$	0,92578125	Sampang	22
$A_{24}$	1,0546875	Lamongan	23

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu hasil perhitungan yang sudah dihitung dengan menggunakan metode FMCDM menunjukkan bahwa penentuan Kabupaten/Kota yang berada dalam kategori miskin diperoleh Kabupaten Jember dan Kabupaten Lumajang yang merupakan rangking pertama sebagai alternatif terbaik. Berdasarkan data asli dari BPS pada tahun 2017 sampai tahun 2021 dan berdasarkan kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, daerah yang merupakan dalam kategori miskin masih berkisar pada Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Sampang, Kabupaten Jember, dan Kabupaten Pamekasan. Jika hasil dibandingkan antara data asli dengan hasil yang diperoleh menggunakan metode FMCDM dapat menentukan daerah kabupaten/kota yang termasuk dalam kategori miskin dengan sangat baik, karena berdasarkan data asli sama dengan hasil perhitungan. Hal ini dapat membantu pemerintah atau instansi terkait dalam menyelesaikan permasalahan dengan menentukan daerah kabupaten/kota yang merupakan kategori miskin sebagai upaya untuk mengurangi kemiskinan di Provinsi Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Suseno, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Pt . Primatexco Indonesia," *Univ. Dian Nuswantoro*, vol. 11, no. C, 2009.
- [2] A. Azizah and F. Fauziah, "Implementasi Logika Fuzzy dalam Mengoptimalkan Persediaan Barang dengan Metode Mamdani," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 1, p. 20, 2020, doi: 10.30998/string.v5i1.6188.
- [3] N. Nafi'iyah, "Buku Bahan Ajar Komputer Cerdas untuk Mahasiswa Teknik Informatika," *Buku Bahan Ajar*, p. 251, 2017.
- [4] D. Demi, D. Andreswari, and Ernawati, "Penentuan Lokasi Halte Bus Sekolah Di Kota Bengkulu Menggunakan Metode Fuzzy Multy Criteria Decision Making (FMCDM)," 2015, [Online]. Available: <http://download.portalgaruda.org/>.
- [5] E. Kurniawan and N. Rahmadani, "Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making Untuk Pemilihan Bibit Cabai Unggul," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 253–258, 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v6i3.674.
- [6] A. P. Lubis, "Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making Untuk Kelinci Pedaging Unggul," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. IV, no. 2, pp. 191–196, 2018.
- [7] T. Temucin, "Multi Criteria Decision Making (MCDM)," *Res. Anthol. Mil. Def. Appl. Util. Educ. Ethics*, vol. 3, no. 1, pp. 469–497, 2021, doi: 10.4018/978-1-7998-9029-4.ch026.
- [8] B. Rahmawan, T. G. Laksana, and A. E. Amalia, "Penerapan Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making Dengan Simple Additive Weighting Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tempat Kos Di Sekitar Institut Teknologi Telkom Purwokerto," *J. Chem. Inf. Model.*, pp. 402–408, 2018.
- [9] N. Rasjid, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Keluarga Miskin Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making," *Inspir. J. Teknol. dan Komun.*, vol. 12, pp. 109–118, 2022.
- [10] S. Yulianto and C. A. Ayuwida, "Model tingkat kemiskinan Provinsi Jawa Timur dengan

- analisis regresi spasial,” pp. 121–127, 2021.
- [11] A. Mardiana, D. Zalilludin, and D. Fitriani, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto,” *INFOTECH J.*, vol. 6, no. 2, pp. 24–29, 2020.
- [12] A. S. Purnomo and A. F. Rozi, “Seleksi Mahasiswa Lulusan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM)(Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika FTI UMB ...,” pp. 156–163, 2018, [Online]. Available: <https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6526>.
- [13] D. Septiadi and M. Nursan, “Pengentasan Kemiskinan Indonesia: Analisis Indikator Makroekonomi Dan Kebijakan Pertanian,” *J. Hexagro*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.36423/hexagro.v4i1.371.
- [14] BPS, “Profil Kemiskinan di Jawa Timur Maret 2022,” *Profil Kemiskin. di Jawa Timur 2022*, no. 45, 2022, [Online]. Available:
- [15] R. T. A. Agus and W. Sulastri, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Benih Menggunakan Metode FMCDM,” *Semin. Nas. R.*, vol. 9986, no. September, pp. 33–36, 2018.