

Implementasi Metode Fuzzy Multi-Criteria Decision Making dalam Interpretasi Hasil Penentuan Kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur

Izzaty Farha¹, Vira Oktavia¹, Nola Febriana Saputri¹, Welly Dona Permatasari¹, Andri Azmul Fauzi^{1,*}, Syaripuddin¹

¹ Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

Dikirim: April 2025;

Diterima: September 2025;

Dipublikasi: September 2025

Alamat Email Korespondensi: andriazmul161022@fmipa.unmul.ac.id

Abstrak

Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria tertentu. Tujuan utama metode ini adalah memperoleh keputusan yang akurat dan optimal. Kemiskinan, sebagai ketidakmampuan memenuhi standar ekonomi rata-rata menjadi masalah penting bagi pemerintah dan instansi terkait. Salah satu solusinya adalah mengidentifikasi Kabupaten/Kota yang tergolong miskin menggunakan FMCDM. Proses FMCDM diawali dengan menetapkan tujuan, alternatif keputusan, dan kriteria yang digunakan dalam menentukan Kabupaten/Kota miskin di Provinsi Kalimantan Timur. Alternatif keputusan mencakup 10 Kabupaten/Kota, sedangkan kriterianya meliputi persentase penduduk miskin, Indeks Pembangunan Manusia, Indeks Kedalaman Kemiskinan, dan Indeks Keparahan Kemiskinan. Setelah itu, dilakukan evaluasi menggunakan pendekatan fuzzy dengan mengagregasikan bobot kriteria serta tingkat kecocokan setiap alternatif. Hasil agregasi ini disebut indeks kecocokan fuzzy, yang terdiri dari tiga nilai: Y (batas bawah), Q (batas tengah), dan Z (batas atas). Ketiga nilai tersebut diurutkan menggunakan metode perangkikan bilangan fuzzy berdasarkan tingkat optimalitas. Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa Kota Bontang merupakan daerah dengan tingkat kemiskinan tertinggi (peringkat 1), sedangkan Kabupaten Kutai Timur menempati posisi terakhir (peringkat 9). Dengan demikian, metode FMCDM dapat digunakan sebagai acuan dalam menetapkan prioritas daerah yang membutuhkan perhatian lebih dalam upaya pengentasan kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur.

Kata Kunci:

Bilangan fuzzy segitiga, fuzzy multi criteria decision making, kemiskinan, logika fuzzy

PENDAHULUAN

Logika fuzzy adalah suatu konsep logika yang memungkinkan adanya nilai yang bersifat kabur (fuzziness) yaitu dapat bernilai antara benar dan salah [1]. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai dapat memiliki unsur kebenaran dan kesalahan secara bersamaan, dengan derajat tertentu yang ditentukan oleh bobot keanggotaan. Berbeda dengan logika klasik yang hanya mengenal dua kemungkinan yaitu benar atau salah, ya atau tidak, serta 0 atau 1, logika fuzzy memperluas konsep ini melalui himpunan fuzzy [2]. Secara sederhana himpunan fuzzy merepresentasikan suatu kondisi dalam bentuk fungsi keanggotaan yang dikenal sebagai himpunan fuzzy. Penerapan logika fuzzy telah

digunakan dalam berbagai bidang untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, sehingga diharapkan solusi yang dihasilkan lebih valid, rasional dan dapat diterima secara luas. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang himpunan fuzzy sebagai dasar logika fuzzy menjadi penting untuk mengoptimalkan penerapannya dalam menyelesaikan permasalahan kompleks di berbagai bidang [3].

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) adalah teknik yang bersifat dinamis dalam mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan aturan tertentu. Model dalam MCDM berfungsi sebagai pedoman dalam menentukan pilihan terbaik. MCDM sendiri terbagi menjadi dua model utama, yaitu Multi-Attribute Decision Making (MADM) dan Multi-Objective Decision Making (MODM). MODM digunakan untuk menentukan pembuat keputusan terbaik, sedangkan MADM umumnya digunakan untuk memilih opsi terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia. Dalam konteks pengambilan keputusan, MCDM dapat dimanfaatkan untuk mengatasi isu kemiskinan yang menjadi salah satu permasalahan utama di Indonesia [4].

Kemiskinan adalah salah satu permasalahan utama yang mendapat perhatian khusus dari pemerintah di Indonesia. Di negara-negara berkembang mayoritas penduduk memiliki standar hidup yang relatif rendah dibandingkan dengan negara maju. Rendahnya standar hidup ini salah satunya tercermin dalam tingkat pendapatan yang sangat rendah, yang menjadi indikator dari kondisi kemiskinan [5]. Kemiskinan merupakan suatu keadaan di mana kebutuhan ekonomi, baik primer maupun sekunder, tidak dapat terpenuhi. Selain itu laju pertumbuhan penduduk yang meningkat setiap tahun menjadi salah satu faktor penyebab kemiskinan yang berdampak negatif terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat seperti meningkatnya angka pengangguran serta terjadinya kekurangan pangan [6].

Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan dasar (*basic need approach*) dalam mengukur kemiskinan, yang berfokus pada ketidakcukupan finansial untuk memenuhi kebutuhan dasar [7]. Pada Juni 2024 jumlah penduduk miskin berkurang menjadi 221,34 ribu jiwa dengan persentase 5,78%, menunjukkan penurunan sebanyak 9.730 jika dibandingkan Maret 2023. Dibandingkan dengan September 2022 angka kemiskinan juga mengalami penurunan sebesar 0,66%. Tren positif ini berlanjut hingga September 2024 di mana persentase penduduk miskin kembali turun menjadi 5,51% [8].

Penelitian terdahulu oleh Wowor [9] membahas penggunaan metode FMCDM dalam menganalisis kemiskinan dengan mempertimbangkan berbagai faktor di Provinsi Jawa Tengah. Selain itu, penelitian lain oleh Maulidiyah [10] juga mengkaji metode FMCDM dalam analisis kemiskinan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang beragam dalam analisisnya. Hasil dari kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode ini mampu menginterpretasikan data secara lebih akurat dan objektif. Studi ini menjadi dasar bagi penelitian ini, yang menerapkan metode serupa dalam menganalisis kemiskinan di wilayah Provinsi Kalimantan Timur.

Tingkat kemiskinan di provinsi Kalimantan Timur masih relatif tinggi dan cenderung meningkat akibat berbagai macam faktor yang ada di wilayah tersebut. Berdasarkan pembahasan mengenai kemiskinan dan metode yang sesuai untuk menentukan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur yang tergolong miskin, penelitian ini berfokus pada analisis data kemiskinan menggunakan pendekatan metode FMCDM. Penelitian ini mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan, sebagaimana ditetapkan oleh BPS Kalimantan Timur, dan menjadikannya sebagai kriteria dalam menganalisis 10 Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur tahun 2019-2023.

METODE PENELITIAN

FMCDM merupakan salah satu metode yang membantu dalam proses pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria. FMCDM dapat dianggap sebagai MCDM yang menggunakan data fuzzy, ketidakpastian dapat muncul baik pada setiap alternatif maupun pada tingkat kepentingan masing-masing kriteria [11]. Dalam penelitian ini, FMCDM digunakan untuk menganalisis data kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang dapat memengaruhi tingkat kemiskinan di masing-masing Kabupaten/Kota.

Konsep dasar dari FMCDM adalah penggunaan bilangan fuzzy untuk merepresentasikan tingkat kepentingan setiap kriteria serta tingkat kinerja alternatif terhadap kriteria tersebut. Salah satu metode populer dalam FMCDM adalah Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) yang mengadaptasi AHP dengan skala fuzzy, atau Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) yang mengukur jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam menentukan tingkat kemiskinan dengan mempertimbangkan ketidakpastian data serta hubungan kompleks antarvariabel.

Metode FMCDM dalam penelitian ini diterapkan dengan menentukan kriteria utama yang berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan, seperti pendapatan per kapita, tingkat pengangguran, akses terhadap pendidikan, dan kesehatan. Setiap kriteria diberi bobot menggunakan pendekatan fuzzy untuk menangkap sifat subjektif dalam penilaian. Selanjutnya, alternatif (kabupaten/kota) dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk menghasilkan peringkat akhir yang dapat digunakan dalam pengambilan kebijakan terkait pengentasan kemiskinan di Kalimantan Timur.

Tabel berikut menyajikan data kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode FMCDM, yang mencakup berbagai indikator untuk setiap Kabupaten/Kota. Data ini diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Timur.

Tabel 1. Data Kriteria Pengambilan Keputusan

No.	Kabupaten/Kota	C_1	C_2	C_3	C_4
1.	Paser	9,29	73,092	1,274	0,282
2.	Kutai Barat	9,708	73,052	1,326	0,31
3.	Kutai Kartanegara	7,614	74,61	1,034	0,23
4.	Kutai Timur	9,436	74,57	1,818	0,536
5.	Berau	5,46	75,184	0,69	0,144
6.	Penajam Paser Utara	7,274	72,008	0,974	0,228
7.	Mahakam Ulu	11,504	71,096	1,654	0,386
8.	Balikpapan	2,528	81,018	0,312	0,078
9.	Samarinda	4,8	81,128	0,74	0,186
10.	Bontang	4,374	64,674	0,438	0,07

Dengan:

1. C_1 persentase penduduk miskin;
2. C_2 indeks pembangunan manusia;

3. C_3 indeks kedalaman kemiskinan; dan
4. C_4 indeks keparahan kemiskinan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)

Analisis yang diperoleh dari penentuan Kabupaten/Kota yang termasuk dalam kategori miskin di Provinsi Kalimantan Timur menggunakan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making adalah sebagai berikut.

1. Representasi Masalah

a. Identifikasi Tujuan dan Kumpulan Alternatif

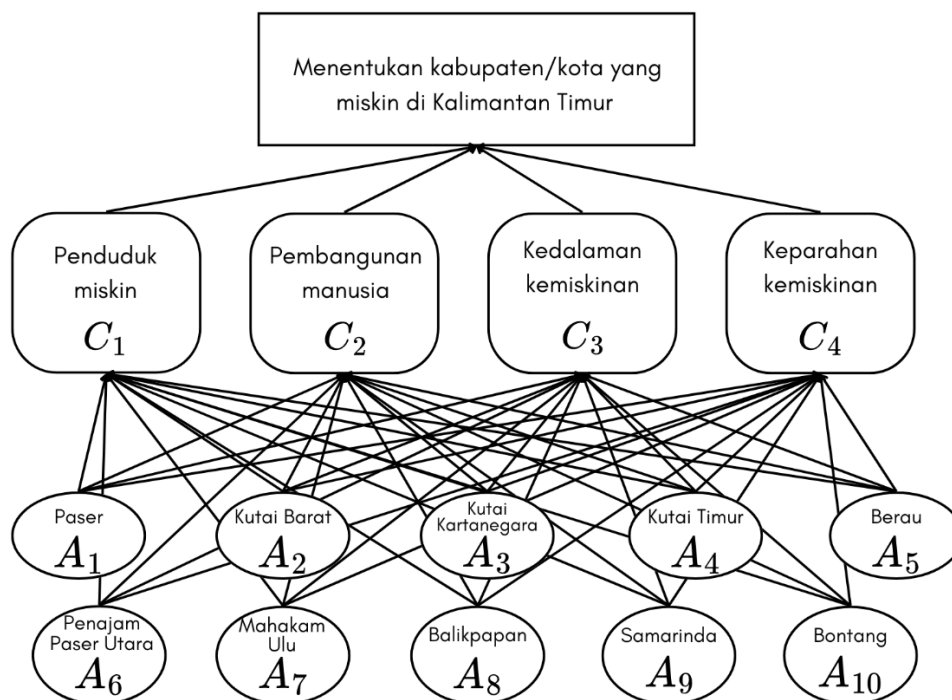
Pengambilan keputusan dari penggunaan metode ini diambil dengan tujuan untuk menentukan daerah Kabupaten/Kota yang berada dalam kategori miskin. Alternatif dalam metode direpresentasikan sebagai 10 Kabupaten/Kota yang berada di Provinsi Kalimantan Timur. Alternatif-alternatif tersebut secara berturut-turut dari Kabupaten Paser (A_1), Kabupaten Kutai Barat (A_2), Kabupaten Kutai Kartanegara (A_3), Kabupaten Kutai Timur (A_4), Kabupaten Berau (A_5), Kabupaten Penajam Paser Utara (A_6), Kabupaten Mahakam Ulu (A_7), Kota Balikpapan (A_8), Kota Samarinda (A_9), dan Kota Bontang (A_{10}).

b. Identifikasi Kumpulan Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam menentukan daerah Kabupaten/Kota yang berada dalam kategori miskin adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Provinsi Kalimantan Timur. Kriteria yang digunakan dalam metode ini terdapat 4 kriteria. Kriteria-kriteria tersebut yaitu persentase penduduk miskin (C_1), indeks pembangunan manusia (C_2), indeks kedalaman kemiskinan (C_3), dan indeks keparahan kemiskinan (C_4).

c. Struktur Hierarki Permasalahan

Dalam proses analisis dan pengambilan keputusan, penyusunan struktur hierarki sangat penting untuk memahami hubungan antara berbagai faktor yang mempengaruhi permasalahan yang dikaji. Struktur hierarki ini memungkinkan pemodelan yang sistematis, sehingga setiap kriteria dan alternatif dapat dievaluasi dengan lebih jelas. Pada penelitian ini, struktur hierarki permasalahan direpresentasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Hierarki Permasalahan

2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

Tahapan evaluasi himpunan fuzzy dilakukan identifikasi alternatif dan kriteria sebagai berikut:

a. Himpunan Rating

Himpunan rating adalah tahap dilakukan penyetaraan nilai dari setiap kriteria menjadi dalam satu himpunan. Bobot kepentingan untuk setiap kriteria direpresentasikan ke dalam variabel-variabel linguistik dengan rating yaitu $W_t = \{SK, K, C, B, SB\}$, dengan SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, dan SB = Sangat Baik. Sedangkan derajat kecocokan alternatif untuk setiap kriteria direpresentasikan ke dalam variabel-variabel linguistik dengan rating yaitu $S_{it} = \{SR, R, C, T, ST\}$, dengan SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, dan ST = Sangat Tinggi. Setiap variabel direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy, yaitu $SR = SB = (0; 0; 0,25)$, $R = K = (0; 0,25; 0,5)$, $C = (0,25; 0,5; 0,75)$, $B = T = (0,5; 0,75; 1)$, dan $ST = SB = (0,75; 1; 1)$.

b. Evaluasi Bobot Kriteria

Evaluasi bobot kriteria adalah tahap dilakukan penilaian terhadap variabel linguistik. Bobot kriteria diberi rating kepentingan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rating Kepentingan

Kriteria	C_1	C_2	C_3	C_4
Rating Kepentingan	SB	B	K	SK

Sedangkan derajat kecocokan diberi rating kecocokan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rating Kecocokan

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	Tinggi	Cukup	Tinggi	Cukup
A ₂	Tinggi	Cukup	Tinggi	Cukup
A ₃	Cukup	Tinggi	Cukup	Rendah
A ₄	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
A ₅	Rendah	Tinggi	Rendah	Sangat Rendah
A ₆	Cukup	Cukup	Cukup	Rendah
A ₇	Sangat Tinggi	Rendah	Sangat Tinggi	Tinggi
A ₈	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	Sangat Rendah	Sangat Rendah
A ₉	Rendah	Sangat Tinggi	Rendah	Rendah
A ₁₀	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah

Tabel 3 menyajikan rating kecocokan untuk setiap Kabupaten/Kota terhadap empat kriteria (C₁–C₄). Terlihat bahwa Kabupaten Kutai Timur (A₄) memperoleh nilai sangat tinggi pada hampir semua kriteria, sedangkan Kota Bontang (A₁₀) memiliki nilai sangat rendah pada sebagian besar kriteria. Perbedaan ini menunjukkan variasi tingkat kesejahteraan antarwilayah

c. Mengagregasikan Bobot Kriteria

Agregasi bobot kriteria disebut sebagai indeks kecocokan fuzzy. Indeks kecocokan fuzzy terdapat 3 nilai yaitu Y, Q, dan Z, dimana secara berurutan Y = nilai hasil agregasi nilai batas bawah, Q = nilai hasil agregasi batas tengah dan Z = nilai agregasi batas atas. Bilangan fuzzy segitiga disubstitusikan ke setiap variabel linguistik menggunakan persamaan:

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

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (V_{ik}, b_i) \quad (2)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (W_{it}, c_i) \quad (3)$$

Contoh perhitungan untuk indeks kecocokan fuzzy pada Kabupaten Paser (A₁)

$$Y_1 = \frac{(0,5 \times 0,75) + (0,25 \times 0,5) + (0,5 \times 0) + (0,25 \times 0)}{4} = 0,1250;$$

$$Q_1 = \frac{(0,75 \times 1) + (0,5 \times 0,75) + (0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0)}{4} = 0,3281; \text{ dan}$$

$$Z_1 = \frac{(1 \times 1) + (0,75 \times 1) + (1 \times 0,5) + (0,75 \times 0,25)}{4} = 0,6094.$$

Nilai indeks kecocokan fuzzy untuk setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Kecocokan Fuzzy

z	Y _i	Q _i	Z _i
A ₁	0,1250	0,3281	0,6094
A ₂	0,1250	0,3281	0,6094
A ₃	0,1094	0,2969	0,5625
A ₄	0,1563	0,3906	0,6875
A ₅	0,0625	0,2188	0,4531
A ₆	0,0781	0,2500	0,5000
A ₇	0,1406	0,3594	0,5625
A ₈	0,0938	0,1875	0,3594
A ₉	0,0938	0,2656	0,4688
A ₁₀	0,0000	0,0625	0,2344

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan indeks kecocokan fuzzy (Y_i, Q_i, Z_i) untuk masing-masing Kabupaten/Kota. Nilai tertinggi terdapat pada Kutai Timur (A₄) dengan Q_i = 0,3906, sedangkan nilai terendah terdapat pada Bontang (A₁₀) dengan Y_i = 0,0000. Hal ini mengindikasikan bahwa Kutai Timur relatif lebih sejahtera dibandingkan dengan Bontang.

3. Seleksi Alternatif Optimal

a. Memprioritaskan Alternatif Keputusan

Setiap alternatif diseleksi dengan mensubstitusikan nilai indeks kecocokan *fuzzy* menggunakan persamaan:

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right)(\alpha c + b + (1 - \alpha)a) \quad (4)$$

Dengan keoptimisan (α) digunakan dengan nilai $\alpha = 0$ (tidak optimis), $\alpha = 0,5$, dan $\alpha = 1$ (sangat optimis) kemudian diperoleh nilai total integral dari setiap alternatif.

Contoh perhitungan untuk nilai total integral pada Kabupaten Paser (A₁)

$$I_1^0 = \frac{1}{2}((0) \times (0,6094) + 0,3281 + (1 - 0) \times 0,1250) = 0,2266;$$

$$I_2^{0,5} = \frac{1}{2}((0,5) \times (0,6094) + 0,3281 + (1 - 0,5) \times 0,1250) = 0,3477; \text{ dan}$$

$$I_3^1 = \frac{1}{2}((1) \times (0,6094) + 0,3281 + (1 - 1) \times 0,1250) = 0,4688.$$

Nilai total integral setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Total Integral

Alternatif	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 1$	jumlah total integral
A_1	0,2266	0,3477	0,4688	1,0430
A_2	0,2266	0,3477	0,4688	1,0430
A_3	0,2031	0,3164	0,4297	0,9492
A_4	0,2734	0,4063	0,5391	1,2188
A_5	0,1406	0,2383	0,3359	0,7148
A_6	0,1641	0,2695	0,3750	0,8086
A_7	0,2500	0,3555	0,4609	1,0664
A_8	0,1406	0,2070	0,2734	0,6211
A_9	0,1797	0,2734	0,3672	0,8203
A_{10}	0,0313	0,0898	0,1484	0,2695

Tabel 5 menampilkan nilai total integral berdasarkan tiga nilai α (0, 0,5, dan 1). Hasilnya menunjukkan bahwa Kutai Timur (A_4) memiliki jumlah total integral terbesar yaitu 1,2188, sementara Kota Bontang (A_{10}) memperoleh nilai terendah sebesar 0,2695.

b. Memilih Alternatif Keputusan

Keputusan alternatif dipilih setelah dilakukan tahap defuzzifikasi dengan mengambil nilai minimal dari nilai maksimal. Sehingga didapatkan hasil prioritas berupa perangkingan keputusan Kabupaten/Kota yang termasuk dalam kategori miskin dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perangkingan

Alternatif	Kabupaten/Kota	Defuzzifikasi	Perangkingan
A_{10}	Bontang	0,2695	1
A_8	Balikpapan	0,6211	2
A_5	Berau	0,7148	3
A_6	Penajam Paser Utara	0,8086	4
A_9	Samarinda	0,8203	5
A_3	Kutai Kartanegara	0,9492	6
A_1	Paser	1,0430	7
A_2	Kutai Barat	1,0430	7
A_7	Mahakam Ulu	1,0664	8
A_4	Kutai Timur	1,2188	9

Tabel 6 memuat hasil perangkingan akhir Kabupaten/Kota. Berdasarkan proses defuzzifikasi, Kota Bontang berada pada peringkat pertama sebagai wilayah paling miskin, diikuti oleh Kota Balikpapan dan Kabupaten Berau. Sebaliknya, Kabupaten Kutai Timur menempati peringkat terakhir sebagai wilayah paling sejahtera.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) berhasil mengklasifikasikan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur menurut tingkat kemiskinannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kota Bontang berada pada peringkat pertama sebagai daerah dengan tingkat kemiskinan tertinggi, sedangkan Kabupaten Kutai Timur berada pada peringkat terakhir sebagai daerah paling sejahtera. Dengan demikian, metode FMCDM dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam menetapkan prioritas wilayah yang memerlukan perhatian lebih dalam program pengentasan kemiskinan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suseno AT. (2009). *Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan PT. Primatexco Indonesia*. Univ. Dian Nuswantoro, 11(C).
- [2] Nafi'iyah N. (2017). *Buku Bahan Ajar Komputer Cerdas untuk Mahasiswa Teknik Informatika*. Jakarta: DEEPUBLISH.
- [3] Franz A., Karim S. (2022). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy Weighted Product (FWP). *JustTI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*. 14(1): 67-71
- [4] Jaya R, Fitria E, Yusriana, Ardiansyah R. (2020). Implementasi Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Agroindustri: Suatu Telaah Literatur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 30(2): 234-243.
- [5] Widodo E, Primananda DLA, Putri DE, Adlin FN, Faradilla SB. (2022). *Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Kemiskinan di Kalimantan Timur Menggunakan Regresi Data Panel*. Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya. Terbitan II, Mei 2022, Samarinda, Indonesia.
- [6] Mardiana A, Zalilludin D, Fitriani D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto. *INFOTECH Journal*. 6(2):24-29.
- [7] Badan Pusat Statistik, "Profil Kemiskinan di Kalimantan Timur Maret 2024," Profil Kemiskinan di Kalimantan Timur 2024.
<https://balikpapankota.bps.go.id/id/pressrelease/2024/07/01/316/profil-kemiskinan-di-kalimantan-timur-maret-2024.html>
- [8] Alma Z. (2024). Kajian Ketimpangan Dan Pembangunan Ekonomi Kabupaten Hasil Pemekaran Studi Kasus: Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Plano Perencanaan Wilayah & Kota*. 13(1):105-118.
- [9] Wowor AD. (2013). *Pemodelan Kemiskinan Daerah Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) (Studi Kasus: Propinsi Jawa Tengah)*. Seminar Nasional Sains dan Aplikasi Komputasi (SENSAKOM). 23 September 2013, Salatiga, Indonesia.
- [10] Maulidiyah H, Turmudi. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making Pada Interpretasi Hasil Penentuan Kemiskinan Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Riset Mahasiswa Matematika*. 3(1): 34-44.

- [11] Fauzan HR, Alisah E, Widayani H. (2022). Implementasi Fuzzy Multi Criteria Decision Making Pada Seleksi Beasiswa Bank Indonesia. *Jurnal Riset Mahasiswa Matematika*. 1(4):195-201.