

PENERAPAN *FUZZY* TOPSIS UNTUK SELEKSI PENERIMA BANTUAN KEMISKINAN DI MASA PANDEMI COVID-19 (STUDI KASUS DESA MAYANGKAWIS)

Ahmad Affan Afifuddin¹ Yuniar Farida²

¹ UIN Sunan Ampel Surabaya, ahmadaffan8080@gmail.com

² UIN Sunan Ampel Surabaya, yuniarfarida@gmail.com

Abstrak. Faktor penyebab penerima bantuan kemiskinan tidak tepat sasaran adalah kurang jelasnya kriteria warga miskin dan pemilihan metode yang kurang tepat mengakibatkan kesalahan dalam penghitungan secara manual. Metode *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS)* digunakan untuk seleksi penerima bantuan dengan tujuan melakukan perankingan dari semua alternatif yang dibandingkan. Implementasinya menggunakan excel dengan seratus alternatif (masyarakat desa) yang akan dibandingkan berdasarkan kriteria dan subkriteria masing-masing. Kriteria yang dipakai antara lain status bangunan, luas lantai, jenis lantai, luas bangunan, dan bahan bakar masak. Output dari metode ini berupa nilai preferensi total dari semua kriteria. Nilai tertinggi akan mendapatkan prioritas untuk menerima bantuan kemiskinan. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Fuzzy TOPSIS* dalam menyeleksi penerimaan bantuan Kemiskinan di Masa Pandemi Covid-19. Hasil penelitian didapatkan bahwa Mohammad Fatkhul Amin memperoleh nilai preferensi total terbesar yaitu 0,5215 dan menjadi prioritas mendapatkan bantuan kemiskinan.

Kata kunci: *Bantuan Kemiskinan, Fuzzy TOPSIS, Perankingan*

Abstract. The factors that cause poverty assistance recipients to be not on target are the lack of clear criteria for the poor and the selection of inappropriate methods resulting in errors in manual calculations. The Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) method is used for the selection of beneficiaries with the aim of ranking all alternatives being compared. The implementation uses excel with one hundred alternatives (village communities) which will be compared based on their respective criteria and sub-criteria. The criteria used include building status, floor area, type of floor, building area, and cooking fuel. The output of this method is the total preference value of all criteria. The highest score will receive priority to receive poverty assistance. The purpose of this research is to apply Fuzzy TOPSIS in selecting Poverty aid recipients during the Covid-19 Pandemic Period. The results showed that Mohammad Fatkhul Amin obtained the largest total preference value of 0.5215 and became a priority for poverty assistance.

Keywords: Poverty Assistance, Fuzzy TOPSIS, Ranking.

1. Pendahuluan

Pemerintah kabupaten Bojonegoro selama ini telah mengupayakan berbagai program untuk mengentaskan kemiskinan, diantaranya adalah: Program Inpres Desa Tertinggal (IDT), Program Kelompok Usaha Bersama (KUBE), Program Langsung Tunai (SLT), Kredit Usaha Keluarga Sejahtera (KUKESRA), dengan harapan jumlah keluarga miskin yang ada dapat berkurang dan terjadi peningkatan kesejahteraan hidup masyarakat dari tahun ke tahun. Apalagi di masa pandemic seperti ini banyak masyarakat yang pada akhirnya harus kehilangan pekerjaannya. Dengan banyaknya program kemiskinan yang disediakan pemerintah, tetapi jumlah masyarakat miskin malah semakin meningkat. Hal ini bisa disebabkan target penerima bantuan kemiskinan tidak tepat sasaran. Adapun beberapa faktor penyebabnya antara lain tidak jelasnya kriteria warga miskin yang ditentukan serta tidak menggunakan metode pasti dalam proses penerapannya sehingga pengambil keputusan tidak memiliki alternatif yang lain sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. Banyaknya masyarakat yang harus di data dan dengan variabel berbeda sehingga dalam perhitungan secara manual akan menimbulkan hasil yang tidak konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Seiring dengan perkembangan ilmu teknologi, pemanfaatan komputer di berbagai bidang merupakan sebuah keharusan. Sistem informasi berbasis komputer (*Computer Based Information System*) salah satunya adalah Sistem Pengambilan Keputusan adalah sebuah sistem informasi komputer yang interaktif dan dapat memberikan alternatif solusi untuk pembuat keputusan. Suatu sistem dapat memberikan rekomendasi sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan secara tepat dibuat. Dalam penelitian ini bagaimana menentukan masyarakat penerima bantuan kemiskinan, berdasarkan nilai total masyarakat dari proses perhitungan semua kriteria dengan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan berkenaan dengan peramalan time series yang menjadi referensi dalam penulisan penelitian ini, diantaranya penelitian oleh [1] menentukan desa penerima bantuan program *community based development* (CBD) Bali Sejahtera menggunakan metode TOPSIS, dengan memakai data desa di semua kecamatan di Kabupaten Klungkung dan kriteria kemiskinan dari pihak CBD Bali Sejahtera. Output dari implementasi menghasilkan pemeringkatan dari alternatif (desa) yang dibandingkan [2]. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Dosen Berdasarkan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, penelitian ini dirancang sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk menilai prestasi dosen berdasarkan penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Dalam proses penentuan prestasi dosen digunakan beberapa kriteria yaitu penelitian, pemakalah, penulis jurnal dan pengabdian pada masyarakat. Metode yang digunakan yaitu AHP. [3] Implementasi Metode *Fuzzy* TOPSIS untuk Seleksi Penerimaan Karyawan. Penelitian ini mengusulkan metode TOPSIS untuk seleksi penerimaan calon karyawan, yang selanjutnya hasil dari proses sistem ini akan dibandingkan dengan metode WPM (*Weighted Product Model*). [4] Aplikasi Metode TOPSIS *Fuzzy* Dalam Menentukan Prioritas Kawasan Perumahan Di Kecamatan Percut Sei Tuan. Kriteria yang digunakan adalah jarak dengan ibukota kecamatan, kepadatan penduduk di sekitar lokasi, pengembangan sarana lingkungan, pengembangan prasarana lingkungan, aksesibilitas masyarakat dan harga tanah.

2. Kajian Teori

2.1. Kesejahteraan dan Kemiskinan

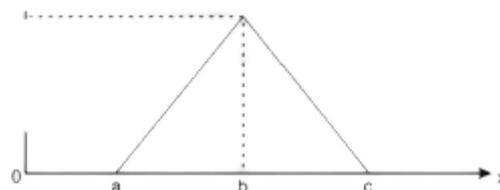
Kesejahteraan di dalam kamus Bahasa Indonesia memiliki makna aman, makmur, sentosa, dan selamat yaitu yang terlepas dari segala bentuk kesukaran, gangguan dan sebagainya. Di Dalam Bahasa sansekerta kesejahteraan memiliki makna orang yang di dalam hidupnya terbebas dari kemiskinan, ketakutan atau kekhawatiran, kebodohan, sehingga di dalam hidupnya memiliki rasa aman dan tenang baik secara lahir maupun batin [5]. Kemiskinan juga mempunyai keterkaitan dengan kesejahteraan, dikategorikan sebagai penduduk miskin jika penduduk tersebut tidak mampu memenuhi kebutuhan minimum makanan dan non makanan. Sehingga banyak sekali faktor – faktor dan perbedaan dari segi kualitas manusia itu sendiri atau dari latar belakang [6].

2.2. Himpunan Fuzzy

Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial [7]. Pada teori himpunan *fuzzy*, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan mempresentasikan derajat kedekatan suatu objek terhadap atribut tertentu sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relatif [8]. Adapun alasan logika digunakan antara lain:

1. konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti karena konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
4. Dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
5. Dapat bekerjasama dengan teknik kendali secara konvensional.
6. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis serta ditandai oleh adanya tiga parameter (a , b , c) yang menentukan koordinat x dari tiga sudut.

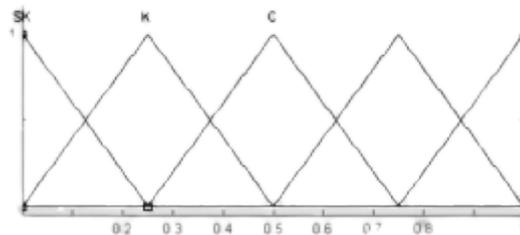


Gambar 1. Grafik fungsi keanggotaan pada representasi kurva segitiga

Gambar 1 merupakan Grafik fungsi keanggotaan pada representasi kurva segitiga fungsi keanggotaan ditunjukkan pada persamaan di bawah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{x-c}{b-c} & ; a \leq x \leq c. \end{cases}$$

Variabel linguistik adalah variabel yang merepresentasikan situasi yang sangat kompleks atau tidak dapat dijelaskan dengan ekspresi kuantitatif konvensional. Bobot adalah variabel linguistik dapat dinilai dengan: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi, dan sebagainya. Nilai linguistik juga dapat direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy*. Setelah didapatkan nilai bobot untuk masing-masing kriteria, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. Pada penelitian ini menggunakan *fuzzy* TOPSIS bilangan triangular *fuzzy* seperti pada gambar 2. untuk merepresentasikan nilai untuk setiap kriteria dari masing-masing alternative yang akan dipilih.



Gambar 2. Bilangan fuzzy untuk penilaian kriteria

2.3. **Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)**

TOPSIS menurut Hwang dan Zeleny didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [9]. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti Langkah sebagai berikut
TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria yang ternormalisasi. Ditunjukkan pada persamaan 1.

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

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi, ditunjukkan pada persamaan (2) dan (3)

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \tag{2}$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \tag{3}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \tag{4}$$

Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dirumuskan pada persamaan 5.

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

Jarak antara alternatif dengan solusi ideal negative dirumuskan pada persamaan 6.

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

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ditunjukkan pada persamaan 7.

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

3. Metode Penelitian

Penentuan masyarakat penerima bantuan kemiskinan pada penelitian ini menggunakan *Fuzzy TOPSIS* yang diimplementasikan menggunakan excel. Hasil implementasi berupa nilai preferensi tiap alternatif terhadap keseluruhan subkriteria untuk tiap kriteria. Alternatif penerima bantuan kemiskinan dengan nilai preferensi terbesar yang akan diprioritaskan sebagai calon penerima bantuan. Beberapa kriteria dan subkriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian sehingga didapatkan nilai untuk melakukan perbandingan terhadap tiap alternatif.

Langkah-langkah pada penelitian ini antara lain

- Mencari data sebagai acuan penelitian dan juga referensi penelitian
- Menganalisa dan melakukan perancangan sistem.
- Mengolah data menggunakan metode yang digunakan.
- Diperoleh hasil akhir berupa nilai preferensi terbesar untuk mendapatkan bantuan kemiskinan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Penyajian Data

Kriteria KK miskin sebagai dasar kriteria acuan dalam penentuan KK miskin calon peserta program. Kriteria dibawah merupakan kriteria dasar/acuan program: status bangunan, luas lantai, jenis lantai, luas bangunan, dan bahan bakar masak. ditunjukkan pada tabel 1. Data internal adalah data yang berasal dari dalam organisasi, untuk mendukung sistem pendukung keputusan. Adapun yang tergolong dalam data dalam permasalahan ini adalah : Kriteria masyarakat miskin, Nilai bobot tiap kriteria, Nilai preferensi tiap subkriteria dan Sifat tiap subkriteria.

Tabel 1. Kriteria dan sub kriteria

kriteria	sub kriteria	nilai	kriteria	sub kriteria	nilai
Status Bangunan	milik sendiri	1	Sumber Air Minum	isi ulang	1
	sewa	2		sumur bor	2
	bebas sewa	3		mata air	3
	dinas	4		sungai	4
Luas Lantai	>250	1	Daya	2200w	1
	150-250	2		1300w	2
	50-150	3		900 w	3

Jenis Lantai Terluas	<50	4	bahan bakar masak	450 w	4
	keramik	1		gas >3 kg	1
	ubin	2		gas 3 kg	2
	semen	3		kayu bakar	3
	tanah	4		tidak ada	4
Jenis dinding terluas	tembok	1	Luas lahan	>1000	1
	bata	2		500-1000	2
	kayu	3		100-500	3
	anyaman bambu	4		<500	4
jenis atap terluas	beton	1	Kloset	leher angsa	1
	genteng	2		plengsengan	2
	seng/esbes	3		ceplung	3
	bambu	4		tidak pakai	4

Semua data diimplementasikan menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS untuk semua kriteria dan subkriteria dengan Langkah-langkah sebagai berikut : Konversi data *fuzzy*, Menentukan matrik kinerja, Menghitung matrik ternormalisasi, Menghitung matrik ternormalisasi terbobot, Menghitung matrik solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif, Menghitung jarak alternatif dengan matrik solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, Menghitung nilai preferensi dan langkah selanjutnya adalah menentukan rangking dengan acuan nilai preferensi terbesar adalah yang layak menerima bantuan ditunjukkan dengan *flowchart* pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Fuzzy TOPSIS

4.2 Proses Perhitungan dengan TOPSIS

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan metode TOPSIS untuk memperoleh output berupa nilai preferensi untuk semua kriteria untuk setiap alternatif yang akan dibandingkan. Matrik ternormalisasi terbobot untuk semua subkriteria ditunjukkan pada tabel 2. berdasarkan persamaan 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan matrik ternormalisasi terbobot

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0.0	0.08	0.12	0.11	0.09	0.12	0.103	0.094	0.091	0.107
A2	0.0	0.08	0.12	0.15	0.09	0.12	0.026	0.094	0.091	0.107

A3	0.0	0.08	0.09	0.07	0.09	0.06	0.103	0.094	0.091	0.107
A4	0.0	0.11	0.12	0.11	0.09	0.06	0.103	0.094	0.091	0.107
A5	0.0	0.08	0.06	0.11	0.09	0.12	0.103	0.094	0.091	0.107
...
A100	0.0	0.08	0.12	0.11	0.09	0.12	0.103	0.094	0.091	0.107

Perhitungan dilanjutkan dengan menentukan matrik solusi ideal positif dan solusi ideal negatif berdasarkan persamaan 3 yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan solusi ideal positif dan negative

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
MIN	0.18	0.03	0.09	0.11	0.29	0.18	0.02	0.09	0.364	0.027
MAX	0.53	0.11	0.37	0.45	0.44	0.72	0.10	0.37	0.727	0.107

Untuk menentukan jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif maupun negatif ditunjukkan pada tabel 4 dan dihitung berdasarkan persamaan 4 dan 5.

Tabel 4. Hasil perhitungan jarak antar alternatif D+

D +	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
A1	0.13	0	0	0.0	0.0	0.1	0	0.04	0.13	0
A2	0.13	0	0	0	0.0	0.1	0.01	0.04	0.13	0
A3	0.13	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0	0.04	0.13	0
A4	0.13	0	0	0.0	0.0	0.3	0	0.04	0.13	0
A5	0.13	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0	0.04	0.13	0.01
...
A100	0.13	0	0	0.1	0.0	0.3	0	0.04	0.13	0.01

Tabel 5. Hasil perhitungan jarak antar alternatif D-

D-	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.01
A2	0	0	0.0	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.01
A3	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0.01
A4	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0.01
A5	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0
...
A100	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0	0	0

Proses perhitungan terakhir adalah menentukan nilai preferensi total untuk setiap alternatif untuk kriteria ditunjukkan pada tabel 5 dengan menggunakan persamaan 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan nilai preferensi

No	Nama KRT	Hasil perhitungan
1	TARMIN	0.38760
2	RASDI	0.42160
3	SLAMET	0.24590
4	ZAINUL ANWAR	0.33340
5	SUTRISMAN	0.31860
6	ABU ALI	0.40520
7	SUWARDI	0.32300
8	SITI ZUBAIDAH	0.41070
9	GUPRON	0.40690
...
100	MASHARI	0.42620

Berdasarkan hasil proses perhitungan didapatkan dari 100 alternatif warga yang akan dibandingkan secara berturut nilai total preferensi dari besar ke kecil didapatkan bahwa Mohammad Fatkhul Amin akan mendapatkan prioritas yang paling tinggi diantara masyarakat yang lain untuk memperoleh bantuan kemiskinan.

5. Simpulan

Hasil dari penelitian penerapan *fuzzy* TOPSIS untuk seleksi penerima bantuan kemiskinan menghasilkan beberapa kesimpulan antara lain: *Fuzzy* Topsis digunakan dalam proses perancangan ini karena metode ini merupakan bagian dari MADM (*Multi Attribute Decision Making*) untuk menentukan alternatif yang terbaik. Hasil akhir yang berupa nilai preferensi total pada penelitian ini dipengaruhi oleh bobot kriteria, dan bobot subkriteria yang telah digunakan. Masyarakat penerima bantuan yaitu Mohammad Fatkhul Amin dengan memperoleh nilai preferensi total terbesar yaitu 0,5215 sesuai dengan situasi di lapangan karena memang pak Mohammad Fatkhul Amin tersebut memiliki kriteria paling tinggi diantara masyarakat yang lainnya.

Referensi

- [1]. Sukerti, N.K. 2010. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Desa Penerima Bantuan Program Community Based Development (CBD) Bali Sejahtera Menggunakan Metode TOPSIS*. Tesis Magister Ilmu Komputer Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [2]. Sri Eniyati dan Rina Candra Noor Santi. *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Dosen Berdasarkan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XV, No.2, 2010.
- [3]. S. Lestari dan W. Priyodiprojo. Implementasi *Metode Fuzzy TOPSIS untuk Seleksi Penerimaan Karyawan*. IJCCS. Vol.5 No.2, 2011.
- [4]. Meliya Ningrum, Sutarman, Rachmad. 2012. *Aplikasi Metode TOPSIS Fuzzy Dalam Menentukan Prioritas Kawasan Perumahan Di Kecamatan Percut Sei Tuan Sitepu*. Sainia Matematika. Vol 1. 101–115.
- [5]. Purwana. A. E, “Kesejahteraan dalam Perspektif Ekonomi Islam”, *Acceleratin the World's Research*.

- [6] Safuridar, “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kemiskinan di Kabupaten Aceh Timur”, *Ihtiyadh*, Vol. 1, No. 1, 2017.
- [7]. Tettamanzi, A. dan Tomassini, M. 2001. *Soft Computing Integrating Evolutionary, Neural And Fuzzy System*. Springer-Verlag. Berlin.
- [8]. Ross, Timothy J. 2005. *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. Edisi ke-2. John Wiley & Sons Inc. Inggris.
- [9]. Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi Atribut Decision Making (FMADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta