



Sistem Pendukung Keputusan

TOPSIS

Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Malang

Electre

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

Metode ini mampu memberikan penilaian yang spesifik terhadap setiap alternatif yang dinilai.



Mengapa TOPSIS

Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, kesadaran ini dilihat dari alur proses metode TOPSIS yang tidak begitu rumit. Karena menggunakan indikator kriteria dan variabel alternatif sebagai pembantu untuk menentukan keputusan

Komputasinya efisien dan cepat

Mampu dijadikan sebagai pengukur kinerja alternatif dan juga alternatif keputusan dalam sebuah bentuk output komputasi yang sederhana

Dapat digunakan sebagai metode pengambilan keputusan yang lebih cepat

Kekurangan TOPSIS

Belum adanya penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan terhadap kriteria, yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria (Metode ini dapat di kombinasikan misalnya dengan metode lainnya agar menghasilkan otuput atau keputusan yang lebih maksimal)

Untuk pengembangan biasanya metode ini di kombinasi dengan beberapa metode berikut ini:

- Fuzzy dan TOPSIS
- TOPSIS dan SAW
- AHP dan TOPSIS
- TOPSIS dan WP

Langkah-langkah

1. Menentukan alternatif-alternatif yang akan dipilih, yaitu $A_i = (i = 1, 2, 3, \dots, m)$.

2. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dipilih $C_j = (j = 1, 2, 3, \dots, n)$.

3. Menentukan matriks skor dari setiap alternatif (matriks X), yaitu:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana:

x_{ij} = skor untuk alternatif i dan kriteria j

m = banyaknya alternatif

N = banyaknya kriteria

Langkah-langkah

4. Menentukan skor ternormalisasi dari masing-masing alternatif untuk tiap

kriteria (r_{ij}), dengan persamaan:
$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

5. Menentukan matriks skor normalisasi terbobot dengan persamaan:

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (3)$$

6. Menentukan matriks solusi ideal positif (y_j^+) dan negatif (y_j^-), yaitu:

$A^+ \rightarrow y_j^+ = \max(y_{ij})$ pada atribut *benefit* dan $\min(y_{ij})$ pada atribut *cost*

$A^- \rightarrow y_j^- = \min(y_{ij})$ pada atribut *benefit* dan $\max(y_{ij})$ pada atribut *cost*

Langkah-langkah

7. Menentukan jarak tiap alternatif dari solusi ideal positif (D_i^+) dan jarak tiap alternatif dari solusi ideal negatif (D_i^-), dimana:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} , \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} , \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (5)$$

8. Menentukan skor akhir dari setiap alternatif (V_i), yaitu:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

Studi Kasus

Untuk memilih kucing yang akan melaju ke final dalam Kontes Kucing Maine Coon, dibuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode TOPSIS. Kriteria yang digunakan, antara *lain ukuran tubuh (C1), penampilan (C2), profil kucing (C3), dan adanya fitur tubuh yang buruk (C4)*. Kucing yang dinilai adalah Kucing 1, Kucing 2 , dan Kucing 3.

Bobot dari kriteria C1, C2, C3, dan C4 adalah:

C1	20
C2	30
C3	30
C4	20

Pembobotan skor untuk kriteria C1, C2, dan C3:

Kurang	1
Sedang	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Pembobotan skor untuk kriteria C4:

Ada	4
Tidak Ada	1

Langkah-langkah

Hitunglah skor setiap alternatif pada *Criteria* yang sudah ditentukan

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	baik	baik	Sangat baik
C2	Sangat baik	sedang	Sangat baik
C3	sedang	Sangat baik	baik
C4	Tidak ada	Tidak ada	Ada

ukuran tubuh (C1)

penampilan (C2)

profil kucing (C3)

adanya fitur tubuh yang buruk (C4).

Atribut Benefit: C1, C2, C3

Atribut Cost: C4

Skor Setiap Alternatif untuk Masing-masing Kriteria

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	3	3	4
C2	4	2	4
C3	2	4	3
C4	1	1	4

Menentukan Skor Ternormalisasi

Berdasarkan persamaan (2), kita dapat menghitung skor ternormalisasi dari setiap alternatif pada tiap kriteria.

Contoh:

$$r_{11} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+4^2}} = 0,514496$$

$$r_{12} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+4^2}} = 0,514496$$

dan seterusnya.

Skor setiap alternatif untuk C1, C2, C3, dan C4 adalah:

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	3	3	4
C2	4	2	4
C3	2	4	3
C4	1	1	4

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	0,514496	0,514496	0,685994
C2	0,685994	0,342997	0,685994
C3	0,342997	0,685994	0,514496
C4	0,171499	0,171499	0,685994

Menentukan Skor Ternormalisasi Terbobot

Langkah 2: Menentukan Skor Ternormalisasi Terbobot

Langkah kedua ini dilakukan dengan persamaan (3), yaitu sebagai berikut:

$$y_{11} = w_1 \times r_{11} = 20 \times 0,514496 = 10,28992$$

, dan seterusnya.

Bobot Kriteria		A. Skor Ternormalisasi				B. Skor Terbobot			
			Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3		Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	20	C1	0.514496	0.514496	0.685994	C1	10.28992	10.28992	13.71989
C2	30	C2	0.685994	0.342997	0.685994	C2	20.57983	10.28992	20.57983
C3	30	C3	0.342997	0.685994	0.514496	C3	10.28992	20.57983	15.43487
C4	20	C4	0.171499	0.171499	0.685994	C4	3.429972	3.429972	13.71989

Menentukan Skor Ternormalisasi Terbobot

Langkah 3: Menentukan Solusi Ideal Positif

- C1 (benefit) $\rightarrow y_j^+ = \max(10,2899; 10,2899; 13,71898) = 13,72898$
- C2 (benefit) $\rightarrow y_j^+ = \max(20,5798; 10,2899; 20,5798) = 20,5798$
- C3 (benefit) $\rightarrow y_j^+ = \max(10,2899; 20,57983; 15,4349) = 20,5798$
- C4 (cost) $\rightarrow y_j^- = \min(3,429; 3,429; 13,7199) = 3,429$

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	10.28992	10.28992	13.71989
C2	20,57983	10,28992	20,57983
C3	10,28992	20,57983	15,43487
C4	3,429972	3,429972	13,71989

Menentukan Solusi Ideal Negatif

Langkah 4: Menentukan Solusi Ideal Negatif

- C1 (benefit) $\rightarrow y_j^- = \min(10,2899; 10,2899; 13,71898) = 10,2899$
- C2 (benefit) $\rightarrow y_j^- = \min(20,5798; 10,2899; 20,5798) = 10,2899$
- C3 (benefit) $\rightarrow y_j^- = \min(10,2899; 20,57983; 15,4349) = 10,2899$
- C4 (cost) $\rightarrow y_j^+ = \max(3,429; 3,429; 13,7199) = 13,7199$

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	10.28992	10.28992	13.71989
C2	20,57983	10,28992	20,57983
C3	10,28992	20,57983	15,43487
C4	3,429972	3,429972	13,71989

Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif

Langkah 5: Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif

Dengan menggunakan persamaan (4), kita dapat menghitung jarak alternatif dengan solusi ideal positif:

$$- D_1^+ = \sqrt{(13,72 - 10,2899)^2 + (20,5798 - 20,5798)^2 + (20,2837 - 10,2899)^2 + (13,7199 - 3,429)^2} = 10,84652$$

$$- D_2^+ = \sqrt{(13,72 - 10,1419)^2 + (20,5798 - 10,1419)^2 + (20,5798 - 20,2837)^2 + (13,7199 - 3,3806)^2} = 10,84652$$

, dan seterusnya.

Jarak Dengan Solusi Ideal Positif --> solusi ideal POSITIF - skor terbobot

C. Solusi Ideal Positif (A+) dan Negatif (A-)

	A+	A-
C1	13.71989	10.289915
C2	20.57983	10.289915
C3	20.57983	10.289915
C4	3.429972	13.719887

B. Skor Terbobot

	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	10.28992	10.289915	13.71989
C2	20.57983	10.289915	20.57983
C3	10.28992	20.57983	15.43487
C4	3.429972	3.4299717	13.71989

	Di+
Kucing 1	10.84652
Kucing 2	10.84652
Kucing 3	11.50447

Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif

Langkah 6: Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (5)$$

Dengan menggunakan persamaan (5), kita dapat menghitung jarak alternatif dengan solusi ideal negatif:

$$\begin{aligned}
 - D_1^- &= \sqrt{(10,2899 - 10,1419)^2 + (20,5798 - 10,1419)^2 + (10,2899 - 10,2899)^2 + (3,429 + 13,7199)^2} = 14,55214 \\
 - D_2^- &= \sqrt{(10,1419 - 10,1419)^2 + (10,1419 - 10,1419)^2 + (20,2837 - 10,2899)^2 + (3,3806 - 13,7199)^2} = 14,55214
 \end{aligned}$$

Dan seterusnya

Jarak dengan Solusi Ideal Negatif --> skor terbobot - solusi ideal NEGATIF

B. Skor Terbobot			
	Kucing 1	Kucing 2	Kucing 3
C1	10.28992	10.289915	13.71989
C2	20.57983	10.289915	20.57983
C3	10.28992	20.57983	15.43487
C4	3.429972	3.4299717	13.71989

C. Solusi Ideal Positif (A+) dan Negatif (A-)		
	A+	A-
C1	13.71989	10.289915
C2	20.57983	10.289915
C3	20.57983	10.289915
C4	3.429972	13.719887

	Di-
Kucing 1	14.55214
Kucing 2	14.55214
Kucing 3	12.0049

Menghitung Skor Akhir untuk Setiap Alternatif

Langkah 7: Menghitung Skor Akhir untuk Setiap Alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

Skor akhir dari setiap alternatif dapat kita hitung dengan persamaan (6):

- $V_1 = \frac{14,55214}{(14,55214 + 10,84652)} = 0,5729$
- $V_2 = \frac{14,55214}{(14,55214 + 10,84652)} = 0,5729$
- $V_3 = \frac{12,0049}{(12,0049 + 11,50447)} = 0,510$

	Di-
Kucing 1	14,55214
Kucing 2	14,55214
Kucing 3	12,0049

	Di+
Kucing 1	10,84652
Kucing 2	10,84652
Kucing 3	11,50447



Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan langkah ke-1 hingga ke-7, diperoleh skor masing-masing alternatif. Alternatif yang terpilih adalah **Kucing 1 dan 2 yang melaju ke babak final**, karena alternatif tersebut memperoleh skor akhir (V) yang tinggi.