

## JOB SHEET SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Pertemuan ke : 7

Materi : Technique of Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

### A. Metode TOPSIS

Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal (Sriani dan Raissa Amanda Putri, 2018). Metode Topsis diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang dan mampu memberikan penilaian yang spesifik terhadap setiap alternatif yang dinilai. Metode TOPSIS merupakan salah satu contoh dari Multi-criteria Decision Making (MADM).

Langkah-langkah menghitung skor alternatif dengan Metode TOPSIS, antara lain:

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:

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

4. Menentukan skor ternormalisasi dari masing-masing alternatif untuk tiap kriteria ( $r_{ij}$ ), dengan persamaan:

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

Hasil dari langkah no. 4 adalah sebuah matriks keputusan ternormalisasi.

5. Menentukan skor terbobot ( $y_{ij}$ ), dengan cara mengalikan skor ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dengan bobot dari kriteria ( $w_j$ ), menggunakan persamaan:

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

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

$$\begin{aligned} A^+ \rightarrow y_j^+ &= \max(y_{ij}) \text{ pada atribut } \textit{benefit} \text{ dan } \min(y_{ij}) \text{ pada atribut } \textit{cost} \\ A^- \rightarrow y_j^- &= \min(y_{ij}) \text{ pada atribut } \textit{benefit} \text{ dan } \max(y_{ij}) \text{ pada atribut } \textit{cost} \end{aligned}$$

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:

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

## B. Contoh Kasus Metode TOPSIS

Untuk memilih kucing yang akan menjadi pemenang 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:

<b>C1</b>	<b>20</b>
<b>C2</b>	<b>30</b>
<b>C3</b>	<b>30</b>
<b>C4</b>	<b>20</b>

Pembobotan skor untuk kriteria C1, C2, dan C3:

<b>Kurang</b>	<b>1</b>
<b>Sedang</b>	<b>2</b>
<b>Baik</b>	<b>3</b>
<b>Sangat Baik</b>	<b>4</b>

Pembobotan skor untuk kriteria C4:

<b>Ada</b>	<b>4</b>
<b>Tidak Ada</b>	<b>1</b>

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

	<b>Kucing 1</b>	<b>Kucing 2</b>	<b>Kucing 3</b>
<b>C1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>C2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>C3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>C4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Bobot dari masing-masing kriteria:

<b>Ukuran tubuh (C1)</b>	<b>20</b>
<b>Penampilan (C2)</b>	<b>30</b>
<b>Profil kucing (C3)</b>	<b>30</b>
<b>Fitur tubuh yang buruk (C4)</b>	<b>20</b>

Perhitungan skor alternatif dengan Metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

### Langkah 1 : Menentukan Skor Ternormalisasi

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

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

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

$$r_{13} = \frac{4}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 4^2}} = 0,685994$$

**Matriks Ternormalisasi:**

	<b>Kucing 1</b>	<b>Kucing 2</b>	<b>Kucing 3</b>
<b>C1</b>	<b>0,514496</b>	<b>0,514496</b>	<b>0,685994</b>
<b>C2</b>	0,685994	0,342997	0,685994
<b>C3</b>	0,342997	0,685994	0,514496
<b>C4</b>	0,171499	0,171499	0,685994

### Langkah 2: Menentukan Skor Ternormalisasi Terbobot

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

$$y_{11} = w_1 \times r_{11} = 20 \times 0,5145 = 10,2899$$

$$y_{12} = w_1 \times r_{12} = 20 \times 0,5145 = 10,2899$$

$$y_{13} = w_1 \times r_{13} = 20 \times 0,68599 = 13,71989$$

$$y_{21} = w_2 \times r_{21} = 30 \times 0,68599 = 20,57983$$

**Matriks Terbobot:**

	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

**Langkah 3: Menentukan Solusi Ideal Positif**

$$C1 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^+ = \max(10,2899; 10,2899; 13,71898) = 13,72898$$

$$C2 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^+ = \max(20,5798; 10,2899; 20,5798) = 20,5798$$

$$C3 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^+ = \max(10,2899; 20,57983; 15,4349) = 20,5798$$

$$C4 \text{ (cost)} \rightarrow y_j^+ = \min(3,43; 3,43; 13,7199) = 3,429$$

**Langkah 4: Menentukan Solusi Ideal Negatif**

$$C1 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^- = \min(10,2899; 10,2899; 13,71898) = 10,2899$$

$$C2 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^- = \min(20,5798; 10,2899; 20,5798) = 10,2899$$

$$C3 \text{ (benefit)} \rightarrow y_j^- = \min(10,2899; 20,57983; 15,4349) = 10,2899$$

$$C4 \text{ (cost)} \rightarrow y_j^- = \max(3,43; 3,43; 13,7199) = 13,7199$$

**Langkah 5: Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif**

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

$$D_1^+ = \sqrt{(13,72 - 10,2899)^2 + (20,5798 - 20,5798)^2 + (20,2837 - 10,2899)^2 + (13,7199 - 3,43)^2} = 10,84652$$

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

, dan seterusnya.

#### Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Positif:

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

#### Langkah 6: Menghitung Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif

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

$$D_1^- = \sqrt{(10,2899 - 10,1419)^2 + (20,5798 - 10,1419)^2 + (10,2899 - 10,2899)^2 + (3,43 + 13,7199)^2} = 14,55214$$

$$D_2^- = \sqrt{(10,1419 - 10,1419)^2 + (10,1419 - 10,1419)^2 + (20,2837 - 10,2899)^2 + (3,3806 - 13,7199)^2} = 14,55214$$

, dan seterusnya.

#### Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal Negatif:

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

#### Langkah 7: Menghitung Skor Akhir untuk Setiap Alternatif

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

$$V_1 = \frac{14,55214}{(14,55214 + 10,84652)} = 0,5729$$

$$V_2 = \frac{14,55214}{(14,55214 + 10,84652)} = 0,5729$$

$$V_3 = \frac{12,0049}{(12,0049 + 11,50447)} = 0,510$$

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

### TUGAS BERKELOMPOK (3 Orang)

Buatlah perhitungan dengan Metode TOPSIS pada Excel untuk memilih sepatu olahraga yang terbaik. Kriteria yang digunakan, antar lain *model (C1)*, *brand (C2)*, *kualitas (C3)*, dan *harga (C4)*. Alternatif yang akan dipilih adalah Sepatu 1, Sepatu 2, dan Sepatu 3. alternatif untuk masing-masing kriteria adalah:

	Sepatu 1	Sepatu 2	Sepatu 3
C1	sedang	baik	Sangat baik
C2	Sangat baik	sedang	baik
C3	sedang	kurang	Sangat baik
C4	murah	mahal	murah

Pembobotan skor alternatif untuk C1, C2, dan C3 adalah:

Sangat Kurang	1
Kurang	2
Sedang	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Pembobotan skor alternatif untuk C4 adalah:

Murah	1
Sedang	2
Mahal	3

Bobot(w) tiap kriteria (C1 hingga C4) adalah:

C1	30
C2	25
C3	20
C4	25

Kriteria yang termasuk ke dalam atribut *benefit* adalah C1, C2, dan C3, sedangkan yang termasuk atribut *cost* adalah C4.

### Format pengumpulan:

Format file: Excel (.xlsx)