

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Untuk masalah perankingan calon mahasiswa baru yang melalui jalur PMDK, data yang berkaitan dengan masalah PMDK diperoleh melalui pendekatan empiris. Atribut-atribut atau kriteria-kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian diperoleh dari halaman resmi situs-situs perguruan tinggi di internet.

Metode TOPSIS Fuzzy MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah perankingan calon mahasiswa baru yang melalui jalur PMDK. Perankingan calon mahasiswa baru diselesaikan dengan menggunakan metode TOPSIS karena metode TOPSIS memiliki konsep yang sederhana sehingga mudah dipahami dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Dalam hal ini yang menjadi alternatif merupakan calon mahasiswa baru yang mendaftar melalui jalur PMDK. Sebagai contoh kasus, di sini diberikan 20 data calon mahasiswa baru yang mengikuti seleksi masuk perguruan tinggi melalui jalur PMDK.

#### **3.1 *Multiple Attribute Decision Making (MADM)***

*Multiple Attribute Decision Making (MADM)* adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa atribut atau kriteria tertentu. Atribut atau kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam

pengambilan keputusan. MADM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena itu, MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas.

Beberapa fitur yang digunakan dalam MADM, antara lain:

1. Alternatif

Alternatif adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.

2. Atribut

Atribut sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Kriteria merupakan ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.

3. Bobot keputusan

Bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $W = w_1, w_2, \dots, w_j$ . Pada MADM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria. Semakin besar nilai bobot suatu kriteria berarti semakin tinggi kepentingan kriteria tersebut dibandingkan dengan kriteria lainnya.

#### 4. Matriks keputusan

Suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $x_{i,j}$  yang merepresentasikan ranking dari alternatif  $A_i$   $i = 1, 2, \dots, m$  terhadap kriteria  $K_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

MADM merupakan proses evaluasi sejumlah  $m$  dari alternatif  $A$  dengan  $A = a_1, a_2, \dots, a_m$  terhadap sekumpulan atribut atau kriteria  $K_j$   $j = 1, 2, \dots, n$ , dengan setiap atribut tidak saling bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut,  $X$ , diberikan sebagai:

$$X = \begin{matrix} & x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\ & x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ & x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n} \end{matrix}$$

dengan  $x_{i,j}$  merupakan ranking kinerja alternatif ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$ .

Masalah MADM dapat diselesaikan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Menentukan beberapa alternatif yang akan dipilih mengikuti beberapa atribut atau kriteria.

Misalkan  $A = a_1, a_2, \dots, a_m$  adalah himpunan alternatif yang akan dipilih dan  $K = k_1, k_2, \dots, k_n$  adalah himpunan atribut atau kriteria. Misalkan pula  $X = \{x_{i,j} \mid i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n\}$  adalah matriks keputusan dengan  $x_{i,j}$  adalah nilai numerik alternatif  $i$  untuk kriteria  $j$ .

2. Menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria.

Ranking kinerja ( $X$ ) dan nilai bobot ( $W$ ) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan (Kusumadewi, 2006). Nilai bobot adalah nilai yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai  $W$  dengan  $W = w_1, w_2, \dots, w_n$ . Pada dasarnya, ada beberapa pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, salah satunya yaitu pendekatan subyektif. Untuk masalah perankingan calon mahasiswa baru yang melalui jalur PMDK, digunakan pendekatan subyektif untuk mencari nilai bobot atribut karena pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas berdasarkan dengan kepentingan relatif setiap atribut. Bobot-bobot  $w_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) dapat diselesaikan dengan batasan:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 ; w_j \geq 0 \quad (3.1)$$

3. Melakukan perankingan.

Proses perankingan bertujuan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan dalam penentuan ranking calon mahasiswa baru yang melalui jalur PMDK. Untuk masalah ini, proses perankingan dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS.

### 3.2 Metode TOPSIS

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM, salah satunya adalah metode TOPSIS. Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang. Metode TOPSIS merupakan metode yang banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan metode TOPSIS memiliki konsep yang sederhana sehingga mudah dipahami dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

Berdasarkan data, bobot kriteria dan fungsi keanggotaan kriteria, untuk menemukan nilai preferensi dari setiap alternatif yang ada, dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam metode TOPSIS, diantaranya:

1. Solusi Ideal Positif

Solusi ideal positif merupakan nilai terbesar dari seluruh nilai yang dapat dicapai untuk setiap atribut.

2. Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal negatif merupakan nilai terkecil dari seluruh nilai yang dapat dicapai untuk setiap atribut.

3. Jarak Solusi Ideal Positif

Jarak solusi ideal positif merupakan jarak antara nilai ternormalisasi terbobot setiap alternatif dengan solusi ideal positif.

#### 4. Jarak Solusi Ideal Negatif

Jarak solusi ideal negatif merupakan jarak antara nilai ternormalisasi terbobot setiap alternatif dengan solusi ideal negatif.

Prinsip dasar metode TOPSIS adalah bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak solusi ideal positif terpendek dan jarak solusi ideal negatif terpanjang (Kusumadewi, 2006).

Menurut Serafim Opricovic dan Dwo-Hshiong Tzeng (2004), secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi.

Matriks keputusan ternormalisasi,  $R = r_{i,j}$  berukuran  $m \times n$  dengan  $r_{i,j}$  sebagai kinerja dari setiap alternatif yang harus dinilai dengan persamaan berikut ini:

$$r_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\sum_{i=1}^m x_{i,j}^2} \quad (3.2)$$

dengan  $x_{i,j}$  merupakan elemen matriks keputusan;  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$ . Matriks keputusan ternormalisasi dapat direpresentasikan sebagai berikut:

$$R = \begin{matrix} & k_1 & k_2 & \dots & k_n \\ a_1 & r_{1,1} & r_{1,2} & \dots & r_{1,n} \\ a_2 & r_{2,1} & r_{2,2} & \dots & r_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_m & r_{m,1} & r_{m,2} & \dots & r_{m,n} \end{matrix}$$

dengan  $a_i$  merupakan atribut ke- $i$  dan  $k_j$  merupakan kriteria atau atribut ke- $j$ .

2. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot,  $Y = y_{i,j}$  berukuran  $m \times n$  dengan  $y_{i,j}$  merupakan penilaian bobot ternormalisasi yang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini:

$$y_{i,j} = w_j \cdot r_{i,j} \quad (3.3)$$

dengan  $w_j$  merupakan bobot dari atribut atau kriteria ke- $j$  dengan batasan seperti pada persamaan (3.1).

3. Menentukan matriks solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan matriks solusi ideal negatif ( $A^-$ ).

Matriks solusi ideal positif ( $A^+$ ) dihitung berdasarkan persamaan berikut ini:

$$A^+ = y_j^+ = \max_j y_{i,j} \mid i = 1, 2, \dots, m \quad (3.4)$$

Matriks solusi ideal negatif ( $A^-$ ) dihitung berdasarkan persamaan berikut ini:

$$A^- = y_j^- = \min_j y_{i,j} \mid i = 1, 2, \dots, m \quad (3.5)$$

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif.

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $D_i^+$ ) dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i,j} - y_j^+)^2} ; i = 1, 2, \dots, m \quad (3.6)$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif ( $D_i^-$ ) dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i,j} - y_j^-)^2} ; i = 1, 2, \dots, m \quad (3.7)$$

5. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} ; i = 1, 2, \dots, m \quad (3.8)$$

Setelah melakukan perhitungan berdasarkan prosedur TOPSIS di atas, maka diperoleh nilai preferensi untuk setiap alternatif yang selanjutnya dilakukan proses perankingan dengan alternatif yang mempunyai nilai preferensi paling besar yang akan menduduki peringkat teratas.

