

PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI DIPLOMA MENGUNAKAN METODE TOPSIS

Dyah Herawatie^{1,2}, Eto Wuryanto²

(1) Program Studi D3 Sistem Informasi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga

(2) Program Studi S1 Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Email: dyahherawatie@gmail.com, etowuryanto@gmail.com

Abstrak

Achievement student election is an activity to select and providing awards to students who reached high performance in curricular, co-curricular, and extracurricular. This is a good thing for student in their work at campus, their culture of achievement and appreciation to them. Eventually, achievement Student can raise their dignity and university. In the process of selection involves consideration or criteria: GPA, scientific work, achievement seeded and English. Since the number of criteria used, this causes difficulties in sorting so that it becomes an interesting problem.

In this study, to obtain the sequence of students with good performance based on desired criteria, we used Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. The used data came from the Vocational Faculty of the University of Airlangga that is a new faculty with 21 Diploma Study Program. TOPSIS method produces an ideal solution to the decision resulting because each alternative decision is not only judged the advantages but also evaluated the weaknesses.

Keywords: Achievement Student election, TOPSIS, Vocational Faculty of the University of Airlangga.

1. Pendahuluan

Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (Mawapres) merupakan kegiatan rutin yang dilakukan setiap tahun oleh Dikti sejak tahun 2004. Kegiatan Mawapres merupakan sebuah kegiatan untuk memilih atau mencari dan memberikan penghargaan kepada mahasiswa yang berhasil mencapai prestasi tinggi, baik kurikuler, kokurikuler, maupun ekstrakurikuler. Kegiatan ini berdampak positif pada budaya berprestasi dan menghargai prestasi serta karya mahasiswa di kalangan perguruan tinggi. Mawapres secara langsung atau tidak langsung dapat mengangkat martabat mahasiswa dan perguruan tingginya. Oleh karena itu, di setiap perguruan tinggi perlu diidentifikasi mahasiswa yang dapat melakukan keduanya dan diberikan penghargaan sebagai mahasiswa yang berprestasi, yakni dengan melakukan seleksi mahasiswa berprestasi tingkat perguruan tinggi.

Prosedur pemilihan mawapres dilaksanakan secara berjenjang mulai dari tingkat program studi/jurusan, departemen, fakultas, perguruan tinggi (universitas/institut/sekolah tinggi), hingga di tingkat nasional. Kegiatan Mawapres diselenggarakan dalam dua kelompok pemilihan, yaitu Mawapres Program Sarjana dan Mawapres Program Diploma. Berdasarkan pedoman dari Dikti (2016), perbedaan penyelenggaraan terutama terletak pada prosedur pemilihan dan atau cara penilaian.

Proses pemilihan mahasiswa berprestasi merupakan permasalahan yang melibatkan banyak pertimbangan. Manfaat dari proses pemilihan ini adalah untuk mencapai tujuan akhir yang diinginkan yaitu mendapatkan mahasiswa yang tepat berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Karena banyaknya kriteria yang digunakan, hal ini menjadi sebuah permasalahan tersendiri. Di dalam penyelesaiannya, diperlukan sistem pendukung keputusan dengan multikriteria.

Sistem yang bisa membantu menyelesaikan masalah ini adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Konsep SPK dikemukakan pertama kali oleh Scott Morton pada tahun 1971 seperti dijelaskan oleh Turban [5]. Morton mendefinisikan cikal bakal SPK tersebut sebagai “sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambilan keputusan dengan menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan-persoalan tak terstruktur”.

Seperti dinyatakan dalam Hwang [3] bahwa *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model *Multi Attribute Decision Making (MADM)* untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis

karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana.

Sebagai fakultas baru, saat ini Fakultas Vokasi Universitas Airlangga mengelola seluruh program studi diploma yang ada di Universitas Airlangga. Saat ini Fakultas Vokasi mengelola 18 Program Studi D3, dan 3 Program Studi D4. Program Studi ini sebelumnya bernaung di bawah 8 fakultas. Pada tahun 2015, sudah dilakukan pemilihan Mawapres di Fakultas Vokasi. Untuk pemilihan mahasiswa berprestasi ini, bagian kemahasiswaan juga tidak boleh melakukannya dengan sembarangan karena hal itu akan menimbulkan ketidakadilan bagi mahasiswa yang lebih berprestasi di bidang tersebut. Dengan banyaknya program studi dan mahasiswa yang dikelola oleh Fakultas Vokasi, juga menyebabkan masalah ini menjadi lebih kompleks.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan menyelesaikan permasalahan pemilihan mahasiswa berprestasi di Fakultas Vokasi Universitas Airlangga dengan menggunakan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Dengan menggunakan TOPSIS, akan diperoleh keputusan yang mampu memberikan alternatif atau saran yang terbaik dalam menentukan mahasiswa berprestasi. Dengan ditentukan mahasiswa terbaik di tingkat Fakultas, dan mendapat persetujuan dari Universitas, kandidat terbaik akan dikirim untuk bersaing di tingkat nasional. TOPSIS ini memberikan solusi dengan menghasilkan ranking atau urutan untuk semua mahasiswa yang mendaftar dan mengikuti seleksi mawapres.

2. Metodologi

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan penyelesaian permasalahan mahasiswa berprestasi di Fakultas Vokasi Universitas Airlangga adalah sebagai berikut::

- (1). Menganalisis aturan-aturan penilaian dengan mengacu pada pedoman pemilihan mahasiswa berprestasi program diploma yang dikeluarkan oleh DIKTI [1]. Adapun kriteria pemilihannya merujuk pada kinerja individu mahasiswa yang terdiri atas lima unsur, yaitu :
 - a. IP Kumulatif
 - b. Karya tulis
 - c. Pencapaian prestasi yang diunggulkan,
 - d. Kemampuan berbahasa Inggris atau bebrbahasa lain yang menjadi bahasa resmi PBB
 - e. Kepribadian.

Program diploma yang merupakan jenis pendidikan vokasi, menyiapkan lulusan untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu atau sarjana terapan, maka bidang penilaian dibatasi pada rumpun ilmu terapan, yang dibagi menjadi bidang Rekayasa dan bidang Non Rekayasa.

- (2) Menerapkan metode TOPSIS untuk menyelesaikan masalah yang timbul dalam penentuan mahasiswa berprestasi program diploma. Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut [3]:

- a. Menormalisasi matriks keputusan Masing-masing elemen matriks D dinormalisasi untuk memperoleh matriks R. nilai r_{ij} dihitung dengan rumus berikut:

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

- b. Matriks keputusan yang sudah dinormalisasi diboboti dengan bobot

$W = (w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n)$, dan matriks Y bisa dihitung dengan cara berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad \dots (2)$$

- c. Menentukan solusi ideal positif (SIP) dan solusi ideal negatif (SIN).

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negative A^- dapat didasarkan pada *normalized weighted rating* (Y_{ij}):

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad \dots (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

Dengan

$$A^+ = \begin{cases} \max y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$A^- = \begin{cases} \min y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- d. Menghitung jarak antara nilai alternatif dengan SIP dan SIN

Jarak antara alternatif A_i dengan SIP dirumuskan sebagai berikut:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij}^+ - x_j^+)^2} \quad \dots (4)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan SIN dirumuskan sebagai berikut:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij}^- - x_j^-)^2} \quad \dots (5)$$

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad \dots (6)$$

- f. Meranking alternatif.

- (3). Membandingkan hasil perankingan antara perhitungan standart dengan menggunakan metode TOPSIS. Skor standart untuk mahasiswa ke-i dihitung dengan rumus:

$$\text{skor standart - i} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot x_{ij} \quad \dots (7)$$

3. Pembahasan

Dalam seleksi mahasiswa berprestasi di Fakultas Vokasi UNAIR, digunakan 4 unsur .Unsur-unsur yang dinilai dan bobotnya antara lain:

- Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), dengan bobot 20%;
- Karya tulis yang terdiri atas nilai tulisan dan presentasi, dengan bobot 35%;
- Prestasi/Kemampuan yang Diunggulkan, dengan bobot 25%; dan
- Bahasa Inggris, dengan bobot 20%.

Kepribadian dimasukkan di dalam unsur karya tulis, yang dinilai pada saat presentasi karya ilmiah.

Dari 21 prodi yang ada di Fakultas Vokasi UNAIR, mendaftar peserta sebanyak 10 mahasiswa dengan data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai mahasiswa untuk tiap kriteria

Mahasiswa	Kriteria			
	IPK	KTI	PKYD	KBI
A	96	62,79	45,96	74,5
B	94	65,72	50,09	77,4
C	83,5	100	79	94,4
D	88,5	63,86	68,01	46
E	89,75	75,24	60,61	82,25
F	88,75	71,86	53,58	45,67
G	89	94,81	100	79,45
H	89,25	78,57	43,4	62,21
I	86,25	87,73	91,12	100
J	88,25	82,57	91,08	64,5

Keterangan:

- KTI = Karya Tulis Ilmiah
- KBI = Kemampuan Bahasa Inggris
- PKYD = Prestasi/Kemampuan yang diunggulkan

Dari data di atas, selanjutnya akan dilakukan proses perankingan mahasiswa dengan menggunakan metode TOPSIS. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menormalisasi matriks keputusan dengan menggunakan rumus (1), dengan hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Normalisasi Matriks keputusan

Mahasiswa	Kriteria			
	IPK	KTI	PKYD	KBI
A	0,339 6	0,250 5	0,204 5	0,315 5
B	0,332 5	0,262 2	0,222 9	0,327 8
C	0,295 4	0,398 9	0,351 5	0,399 8
D	0,313 1	0,254 7	0,302 6	0,194 8
E	0,317 5	0,300 1	0,269 7	0,348 3
F	0,314 0	0,286 7	0,238 4	0,193 4
G	0,314 9	0,378 2	0,444 9	0,336 5
H	0,315 7	0,313 4	0,193 1	0,263 4
I	0,305 1	0,350 0	0,405 4	0,423 8
J	0,312 2	0,329 4	0,405 2	0,273 1

Setelah dilakukan terhadap matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan dengan menggunakan bobot

$$W = (0,2 \quad 0,35 \quad 0,25 \quad 0,2)$$

Bobot ini ditentukan berdasarkan aturan dari DIKTI. Hasil pembobotan dengan menggunakan rumus (2) bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Matriks keputusan ternormalisasi terboboti

Mahasiswa	Kriteria			
	IPK	KTI	PKYD	KBI
A	0,067 9	0,087 7	0,051 1	0,063 1
B	0,066 5	0,091 8	0,055 7	0,065 6
C	0,059 1	0,139 2	0,087 9	0,080 0
D	0,062 6	0,089 2	0,075 7	0,039 0
E	0,063 5	0,105 1	0,067 4	0,069 7
F	0,062 8	0,100 3	0,059 6	0,038 7
G	0,063 0	0,132 4	0,111 2	0,067 3
H	0,063 1	0,109 7	0,048 8	0,052 7
I	0,061 0	0,122 9	0,101 4	0,084 7
J	0,062 4	0,115 3	0,101 3	0,054 6

Solusi ideal positif (SIP) A^+ dan solusi ideal negative (SIN) A^- untuk setiap kriteria dihitung dengan

menggunakan rumus (3). Dalam permasalahan ini semua atribut merupakan atribut keuntungan.

Tabel 4. Nilai SIP dan SIN untuk keempat kriteria

	IPK	KTI	PKYD	KBI
A+	0,0679	0,1396	0,1112	0,0847
A-	0,0591	0,0877	0,0483	0,0387

Langkah berikutnya adalah menghitung jarak antara nilai alternatif dengan matriks SIP atau S_i^+ dengan menggunakan rumus (4), jarak antara nilai alternative dengan matriks SIP atau S_i^- dengan rumus (5). Nilai preferensi dihitung dengan menggunakan rumus (6). Hasilnya bisa dilihat pada table 5.

Tabel 5. Jarak nilai alternatif dengan SIP dan SIN

Mahasiswa	S_i^+	S_i^-	$S_i^- + S_i^+$	Prefer
A	0,0823	0,0261	0,1085	0,2409
B	0,0758	0,0291	0,1049	0,2778
C	0,0254	0,0772	0,1027	0,7524
D	0,0770	0,0276	0,1047	0,2640
E	0,0578	0,0406	0,0986	0,4119
F	0,0797	0,0174	0,0971	0,1790
G	0,0195	0,0824	0,1019	0,8088
H	0,0769	0,0264	0,1033	0,2559
I	0,0209	0,0780	0,0994	0,7892
J	0,0403	0,0620	0,1023	0,6059

Berdasarkan nilai preferensi, selanjutnya dilakukan perankingan yang menunjukkan urutan mahasiswa berprestasi, dengan ranking terbaiknya adalah mahasiswa dengan nilai preferensi tertinggi. Hasil perankingan bisa dilihat pada tabel 6. Tiga mahasiswa dengan ranking tiga teringgi berturut turut adalah mahasiswa G, I dan C.

Untuk evaluasi, hasil dari perankingan TOPSIS dibandingkan dengan perankingan dengan menggunakan rumus standart yaitu rumus (7).

Tabel 6. Perbandingan Hasil Perankingan metode standart dengan TOPSIS

Mhs	Skor Standart	Prefer	Rangking Standart	Rangking TOPSIS
A	67,5665	0,2409	8	9
B	69,8045	0,2778	6	6
C	90,3300	0,7524	3	3
D	66,2535	0,2640	9	7
E	75,8865	0,4119	5	5
F	65,4300	0,1790	10	10
G	91,8735	0,8088	1	1
H	68,6415	0,2559	7	8
I	90,7355	0,7892	2	2

J	82,2195	0,6059	4	4
---	---------	--------	---	---

Berdasarkan hasil perbandingan ranking pada tabel 6, menunjukkan bahwa kedua metode memberikan hasil yang sama untuk ranking 1 sampai 6, dan ranking 10. Perbedaan terjadi pada ranking 7, 8, 9. Hal ini disebabkan karena skor nilai ketiga posisi tersebut berdekatan.

Untuk tahap selanjutnya akan dibuat aplikasi sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan alternatif atau saran yang terbaik dalam menentukan mawapres. Di dalam aplikasi tersebut juga akan ditambahkan metode lain sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Serta akan digunakan logika *fuzzy*, untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, dan kebenaran parsial. Untuk referensinya akan digunakan [2] dan [4].

4. Kesimpulan

Dengan menggunakan data 10 mahasiswa, menunjukkan bahwa metode TOPSIS memberikan hasil yang sama untuk beberapa ranking jika dibandingkan dengan metode standart. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan yang nyata pada nilai masing-masing kriteria. Tetapi jika nilai-nilainya berdekatan, bisa memberikan hasil yang berbeda. Dalam kegiatan seleksi mahasiswa berprestasi, perbedaan ini bisa memberikan masukan terhadap keputusan yang akan diambil.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS dalam masalah seleksi mawapres selain nilai kriteria, bobot kriteria, juga sifat dari kriteria.

Daftar Pustaka

- [1] ____, 2016. Pedoman Pemilihan Berprestasi Program Diploma, Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- [2] Chen Shu-Jen, dan Ching-Lai Hwang, 1992. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- [3] Hwang, Ching-Lai, dan Kwangsun Yoon. 1981. *Multiple Attribute Decision Making - Methods and Application*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- [4] Saghafian, S., 2005. Multi-criteria Group Decision Making Using Modified Fuzzy TOPSIS Procedure. *IEEE*, 4.
- [5] Turban, E., Jay E. Aronsosn, Ting-Peng Liang, 2005. *Decision Supprots Systems and Intelligent Systems*. Penerbit Andi, Yogyakarta

