

Jurnal ILMU DASAR



Terakreditasi SINTA Kemenristekdikti No. 200/M/KPT/2020

| | | | | | |
|-------------------|---------|-------|--------------|------------------------|--------------------|
| Jurnal ILMU DASAR | Vol. 24 | No. 1 | Hlm. 1 - 100 | Jember Januari 2023 | eISSN 2442-5613 |
|-------------------|---------|-------|--------------|------------------------|--------------------|

Jurnal ILMU DASAR

DAFTAR ISI

| | Hal. |
|---|-------------|
| Stomata of Grass in The Ex Tin-Mining Land in Bangka (Savira, Eddy Nurtjahya, Ratna Santi) | 1 - 8 |
| The Utilization of <i>Serratia marcescens</i> to Increase Phosphate-Availability and Production of Cucumber in Alfisols (Muhammad Majid Abdillah & Tri Candra Setiawati) | 9 - 18 |
| Diversity of Echinoderms in Drini Beach Gunung Kidul, Yogyakarta (Intan Mufida, Meilisha Putri Pertiwi, R. Teti Rostikawati) | 19 - 30 |
| Application of Fuzzy TOPSIS Method as a Decision Support System for Achievement Student Selection (Vani Krismo Anggoro, Abduh Riski, Ahmad Kamsyakawuni) | 31 - 36 |
| The Diversity of Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) in Triagle of Lakes Lumajang, East Java (Ahmad Afandi, Purwatiningsih, Jekti Prihatin) | 37 - 50 |
| Antioxidant Assay and Total Flavonoid Determination of Ethanolic Extract of Walnut (<i>Canarium indicum</i> L.) Leaves and Its Fractions (Lukmanto, Nadila Ikhda Ramadhani Fadhila, Lestyo Wulandari, Endah Puspitasari) | 51 - 56 |
| Species Diversity of Bivalves and Gastropods at the Tanjung Rising Coastal, Bangka Belitung Island (Chintya Nurul Fatonah, Restu Ayu Ningtias, Meilisha Putri Pertiwi, Raden Teti Rostikawati) | 57 - 64 |
| Analysis of the Death Risk of Covid-19 Patients Using Extended Cox model (Cyndy Romarizka, Mohamat Fatekurohman, I Made Tirta) | 65 - 74 |
| Effects of Carbonization Temperature from Activated Carbon of Water Hyacinth on the Flux and Its Ability on Iron Removal (Wenny Maulina, Frendi Wahyudi Priyanto, Artoto Arkundato) | 75 - 82 |
| The Effect of Taro Tuber Starch (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) schott) Addition to Characteristic of Biodegradable Plastic with PVA Polymer and Calcium Carbonate (CaCO ₃) Filler (Endah Saraswati, Intan Syahbanu, Adhitiyawarman) | 83 - 90 |
| Microcellulose from Betel Husk Fiber as Filler in Bioplastic (Ratmi Kuswariyah, Berlian Sitorus, Adhitiyawarman, Antonius) | 90 - 100 |

Jurnal ILMU DASAR

Terakreditasi SINTA Kemendikbud No. 200/M/KPT/2020 tanggal 23 Desember 2020

Pimpinan Editor
Purwatiningsih

Dewan Editor
Siswoyo
Dwi Indarti
Bambang Piluharto
Bowo Eko Cahyono
Abduh Riski
Kahar Muzakhar
Eva Tyas Utami
Yoyok Yulianto

Jurnal ILMU DASAR diterbitkan oleh:
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
Terbit sejak Januari 2000 dengan frekuensi penerbitan dua kali setahun (Januari dan Juli).

Alamat Editor/Penerbit:
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121
Telp. (0331) 334293
E-mail : jid@unej.ac.id
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JID>

Jurnal ILMU DASAR

MITRA BEBESTARI

Dwi Setyati

Robika

Sulakhudin

Basuki

Annawaty

Arif Mohammad Siddiq

Kiswara Agung Santoso

Sentot Achmadi

Hari Sulistiyowati

Rike Oktarianti

Fera Kurniadewi

Purkan

Rendy Setiawan

Mariana Destila Bayu Intan

Hasih Pratiwi

Dian Anggraeni

Sutisna

Endhah Purwandari

Yudi Wicaksono

Rizki Fitria Darmayanti

Anton Prasetyo

Rahmat Gunawan

Penerapan Metode Fuzzy TOPSIS sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi

Application of Fuzzy TOPSIS Method as a Decision Support System for Achievement Student Selection

Vani Krismo Anggoro^{1*)}, Abduh Riski², Ahmad Kamsyakawuni²

¹Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

²Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember

*E-mail: sayavanikrismo@gmail.com

ABSTRACT

Achievement student selection aims to appreciate students who have achieved an achievement, both in the academic and non-academic fields. This activity is carried out in stages, starting from departments, faculties, and universities, to the national level. In the selection process, several criteria were used: GPA, scientific work, presentation, English, and achievements were featured and involved several juries to avoid subjectivity in the assessment. This study aims to get the best results from the decision support system in Achievement student election in the Mathematics Department of Jember University. Therefore, we need the fuzzy TOPSIS method to avoid and minimize problems and to make multi-criteria decision-making easier. This study's ranking results were obtained from the fuzzy TOPSIS method and standardized assessment method (based on higher education guidelines). From the four candidates who participated in this selection, the two methods give different results in the last two ranks. The fuzzy TOPSIS method ranking shows the results sequentially for candidates B, C, A, and D. In contrast, and the standardized assessment method ranking shows the results sequentially for candidates B, C, D, and A. This difference is caused by the value of the criteria factor and the weight of the candidate criteria, but the fuzzy TOPSIS method is simpler than the standardized assessment method. So that it can be recommended for the next period achievement student election at the department, faculty, or university level.

Keywords: Achievement student selection, Fuzzy TOPSIS, Ranking.

PENDAHULUAN

Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (Mawapres) adalah kegiatan yang dilaksanakan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi setiap tahunnya. Kegiatan Mawapres merupakan kegiatan untuk memilih dan memberikan penghargaan kepada mahasiswa yang berhasil mencapai prestasinya, baik prestasi akademik ataupun non akademik.

Berdasarkan pedoman dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Kemenristekdikti), prosedur Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dilaksanakan secara berjenjang mulai dari tingkat program studi, departemen atau jurusan, fakultas, perguruan tinggi, hingga tingkat nasional (Ristekdikti, 2016). Selama ini panitia pemilihan mahasiswa berprestasi telah menggunakan kriteria penilaian dengan rentang nilai tertentu dan beberapa juri yang dipilih untuk menghindari kesubjektifan, dengan hal tersebut kesubjektifan masih belum berkurang secara signifikan, sehingga diperlukan suatu metode yang dapat menyelesaikan dengan baik

dalam masalah penentuan keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang dapat memberikan kemampuan pemecahan masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur (Rohayani, 2013). SPK dapat membantu dalam mengambil keputusan dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Wyatt & Taylor, 2008). Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) yang telah diteliti oleh (Putra & Hardiyanti., 2011) untuk pemilihan penerima beasiswa. Selanjutnya pemilihan penerima beasiswa juga dapat menggunakan metode TOPSIS yang merupakan teknik untuk mengurutkan alternatif yang tersedia berdasarkan kesamaanya terhadap solusi ideal (Riski & Kamsyakawuni, 2017). Dalam penerapan dan penggunaannya, TOPSIS tidak selalu dikatakan dapat memperoleh hasil yang sempurna, seperti yang telah diteliti oleh (Herawatie & Wuryanto, 2016) menunjukkan

bahwa dengan metode TOPSIS memperoleh hasil perangkingan yang sama pada rangking 1 sampai 6 dan rangking 10, perbedaan terjadi pada rangking 7,8,9.

Dengan digunakannya metode fuzzy TOPSIS, kelemahan pada metode TOPSIS dapat diminimalisir. Dalam penelitian ini akan digunakan metode Fuzzy TOPSIS untuk membantu dan menentukan hasil pemeringkatan kegiatan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi di Jurusan Matematika Universitas Jember. (Alavi & Alinejad-Rokny, 2011) telah meneliti bahwa metode Fuzzy TOPSIS dan Fuzzy AHP dinilai cukup memperoleh hasil yang relatif sama. Selain itu (Akbar, 2020) menggunakan Fuzzy AHP untuk penilaian kinerja guru. Sedangkan berdasarkan penelitian (Juliyanti, 2011) metode Fuzzy TOPSIS dipilih karena prinsipnya sederhana, mudah dipahami, perhitungannya efektif dan efisien, sehingga diperoleh hasil keputusan yang baik.

METODE

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data hasil penilaian dari juri yang telah ditunjuk oleh panitia pemilihan mahasiswa berprestasi di Jurusan Matematika Universitas Jember. Penilaian tersebut diperoleh dari kriteria penilaian yang telah ditetapkan oleh Kemenristek Dikti yang meliputi IPK, Bahasa Inggris, KTI, Prestasi yang Diunggulkan, dan Presentasi. Data yang diambil berupa hasil penilaian yang bersifat fuzzy dalam bentuk variabel linguistik oleh juri terhadap kriteria-kriteria kepada masing-masing kandidat mahasiswa berprestasi. Setiap juri memberikan penilaian yang berbeda terhadap setiap kandidat, misal kandidat 1 dengan IPK 3,25 tidak semua juri memberikan nilai dengan variabel linguistik “sangat baik”. Maka dari itu, setelah data nilai fuzzy diperoleh baru dapat disesuaikan dengan nilai keanggotaan. Data yang diperoleh juga merupakan data hasil penilaian menggunakan sistem penilaian standart dengan formulir penilaian yang telah ditetapkan oleh Kemenristekdikti.

Menurut (Muzakkir, 2017) fuzzy TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. Berikut langkah-langkah dan proses perhitungan data menggunakan metode fuzzy TOPSIS (Junior et al., 2014):

1. Membangun matriks keputusan

Misal terdapat m kandidat, n kriteria dan p juri. Nilai yang diberikan juri ke- k terhadap kriteria ke- j pada kandidat ke- i dinotasikan dengan x_{ij}^k , dimana $1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n, 1 \leq k \leq p$, diperoleh matriks keputusan dari juri ke- k , yaitu:

$$x^k = \begin{bmatrix} x_{11}^k & x_{12}^k & \dots & x_{1n}^k \\ x_{21}^k & x_{22}^k & \dots & x_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1}^k & x_{m2}^k & \dots & x_{mn}^k \end{bmatrix}$$

Selanjutnya didefinisikan

$$x_{ij} = \frac{1}{p}(x_{ij}^1 + x_{ij}^2 + \dots + x_{ij}^p) \quad (1)$$

sehingga diperoleh matriks keputusan dari p juri X :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan menggunakan formula berikut:

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right) \quad (2)$$

Dimana c_j^+ merupakan nilai maksimal dari kolom ke- j . Sehingga diperoleh matriks keputusan normal R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Memboboti matriks keputusan normal

Misal $W^k = [w_1^k \ w_2^k \ \dots \ w_n^k]$ merupakan vektor bobot n kriteria yang diberikan oleh juri ke- k , didefinisikan:

$$w_j = \frac{1}{p}(w_j^1 + w_j^2 + \dots + w_j^p) \quad (3)$$

Maka diperoleh vektor bobot kriteria dari p juri yaitu $W = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]$. Kemudian didefinisikan:

$$u_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (4)$$

Sehingga diperoleh matriks keputusan normal terboboti U :

$$U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Menentukan titik ideal

Titik ideal positif u^+ dan titik ideal negatif u^- dari matriks keputusan normal R sebagai berikut:

$$u^+ = [u_1^+ \ u_2^+ \ \dots \ u_n^+] \quad (5)$$

$$u^- = [u_1^- \ u_2^- \ \dots \ u_n^-] \quad (6)$$

dimana $u^+ = (1, 1, 1)$ dan $u^- = (0, 0, 0)$. Sehingga berdasarkan persamaan (5) dan (6) titik ideal positif terboboti dan titik ideal negatif terboboti dapat didefinisikan dengan:

$$u^+ = [1 \ 1 \ 1]$$

$$u^- = [0 \ 0 \ 0]$$

5. Menghitung jarak

Didefinisikan formula D_i^+ dan D_i^- berturut-turut adalah jarak alternatif ke- i terhadap titik ideal positif terboboti u^+ dan titik ideal negatif terboboti u^- .

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]}$$

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \tag{7}$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \tag{8}$$

6. Menghitung derajat kedekatan

Derajat kedekatan relatif alternatif ke- i terhadap titik ideal positif dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$CC_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \tag{9}$$

7. Meranking pilihan

Setiap alternatif dapat diberi peringkat berdasarkan derajat kedekatan CC_i . Nilai CC_i terbesar akan diberikan peringkat pertama.

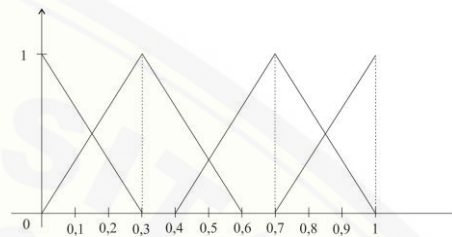
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari empat juri yang menilai empat kandidat mahasiswa berprestasi, dengan dua juri menggunakan formulir penilaian *fuzzy* dan dua juri lainnya menggunakan formulir standart, dimana data yang didapatkan dari dua juri adalah data penilaian berupa variabel linguistik yang menggunakan formulir penilaian *fuzzy* dan data dari dua juri lainnya adalah penilaian dengan rentang 0 sampai dengan 100 yang menggunakan formulir penilaian standart. Data akan diolah menggunakan metode *fuzzy* TOPSIS dari hasil penilaian oleh dua juri yang menggunakan formulir penilaian *fuzzy*.

Penentuan variabel linguistik bobot dan kriteria adalah langkah pertama yang harus dilakukan. Variabel linguistik bobot yang digunakan yaitu sangat penting, penting, tidak penting, dan sangat tidak penting. Variabel linguistik untuk kriteria yaitu sangat baik, baik, tidak baik, dan sangat tidak baik. Juri memberikan nilai *fuzzy* dengan variabel linguistik terhadap kriteria-kriteria semua kandidat. Setiap juri memberikan penilaian yang berbeda terhadap setiap kandidat, misal kandidat 1 dengan IPK 3,25 tidak semua juri memberikan nilai dengan variabel linguistik "sangat baik". Lalu nilai yang diberikan oleh juri dengan variabel linguistik bobot dan kriteria diubah dalam nilai keanggotaan menggunakan kurva keanggotaan segitiga yang telah ditentukan (Gambar 1). Menurut (Munir & Faridah, 2010) dan (Zhao *et al.*, 2009) banyak

jenis-jenis fungsi keanggotaan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan *fuzzy* multi-atribut. Pada studi ini digunakan representasi kurva segitiga yang merupakan gabungan dari representasi kurva

linier naik dan kurva linier turun (Wibowo, 2015). Berikut akan ditunjukkan representasi kurva segitiga untuk bobot dan kriteria.



Gambar 1. Kurva nilai keanggotaan bobot dan kriteria

Dari Gambar 1, didapatkan nilai keanggotaan bobot seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Keanggotaan Bobot

| Variabel Linguistik | Nilai Keanggotaan |
|----------------------|-------------------|
| Sangat Tidak Penting | (0,00;0,00;0,30) |
| Tidak Penting | (0,00;0,30;0,60) |
| Penting | (0,40;0,70;1,00) |
| Sangat Penting | (0,70;1,00;1,00) |

Dari Gambar 1, juga didapatkan nilai keanggotaan kriteria seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keanggotaan Kriteria

| Variabel Linguistik | Nilai Keanggotaan |
|---------------------|-------------------|
| Sangat Tidak Baik | (0,00;0,00;0,30) |
| Tidak Baik | (0,00;0,30;0,60) |
| Baik | (0,40;0,70;1,00) |
| Sangat Baik | (0,70;1,00;1,00) |

Memasuki langkah-langkah metode *fuzzy* TOPSIS yaitu membangun matriks keputusan dari dua juri yang menggunakan formulir penilaian *fuzzy*, diperoleh matriks x^1 dan x^2 sebagai berikut

$$x^1 = \begin{bmatrix} (0,40;0,70;1,00) & (0,40;0,70;1,00) & (0,40;0,70;1,00) \\ (0,70;1,00;1,00) & (0,70;1,00;1,00) & (0,40;0,70;1,00) \\ (0,70;1,00;1,00) & (0,40;0,70;1,00) & (0,00;0,30;0,60) \\ (0,40;0,70;1,00) & (0,40;0,70;1,00) & (0,40;0,70;1,00) \end{bmatrix}$$

$$x^2 = \begin{bmatrix} (0,00;0,00;0,30) & (0,00;0,00;0,30) \\ (0,00;0,00;0,30) & (0,00;0,30;0,60) \\ (0,00;0,00;0,30) & (0,00;0,30;0,60) \\ (0,00;0,30;0,60) & (0,00;0,30;0,60) \end{bmatrix}$$

$$x^2 = \begin{bmatrix} (0,40;0,70;1,00) & (0,70;1,00;1,00) & (0,70;1,00;1,00) \\ (0,40;0,70;1,00) & (0,70;1,00;1,00) & (0,40;0,70;1,00) \\ (0,70;1,00;1,00) & (0,40;0,70;1,00) & (0,40;0,70;1,00) \\ (0,40;0,70;1,00) & (0,00;0,30;0,60) & (0,00;0,30;0,60) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} (0,00; 0,30; 0,60) & (0,00; 0,00; 0,30) \\ (0,00; 0,30; 0,60) & (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,40; 0,70; 1,00) & (0,40; 0,70; 1,00) \\ (0,00; 0,30; 0,60) & (0,40; 0,70; 1,00) \end{bmatrix}$$

Kemudian diperoleh rata-rata matriks keputusan X dengan menggunakan persamaan (1) sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} (0,40; 0,70; 1,00) & (0,55; 0,85; 1,00) & (0,55; 0,85; 1,00) \\ (0,55; 0,85; 1,00) & (0,70; 1,00; 1,00) & (0,40; 0,70; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) & (0,40; 0,70; 1,00) & (0,20; 0,50; 0,80) \\ (0,40; 0,70; 1,00) & (0,20; 0,50; 0,80) & (0,20; 0,50; 0,80) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} (0,00; 0,15; 0,45) & (0,00; 0,00; 0,30) \\ (0,00; 0,15; 0,45) & (0,35; 0,65; 0,80) \\ (0,20; 0,35; 0,65) & (0,20; 0,50; 0,80) \\ (0,00; 0,30; 0,60) & (0,20; 0,50; 0,80) \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menormalisasi matriks keputusan X dengan menggunakan persamaan (2) agar bobot setiap kriteria seimbang dan didapatkan matriks keputusan normal R sebagai berikut.

$$R = \begin{bmatrix} (0,40; 0,70; 1,00) & (0,55; 0,85; 1,00) & (0,55; 0,85; 1,00) \\ (0,55; 0,85; 1,00) & (0,70; 1,00; 1,00) & (0,40; 0,70; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) & (0,40; 0,70; 1,00) & (0,20; 0,50; 0,80) \\ (0,40; 0,70; 1,00) & (0,20; 0,50; 0,80) & (0,20; 0,50; 0,80) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} (0,00; 0,23; 0,69) & (0,00; 0,00; 0,37) \\ (0,00; 0,23; 0,69) & (0,44; 0,81; 1,00) \\ (0,31; 0,54; 1,00) & (0,25; 0,63; 1,00) \\ (0,00; 0,46; 0,92) & (0,25; 0,63; 1,00) \end{bmatrix}$$

Sebelumnya juga telah didapatkan penilaian bobot kriteria oleh dua juri dan diperoleh vektor w^1 dan w^2 .

$$w^1 = \begin{bmatrix} (0,00; 0,30; 0,60) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,40; 0,70; 1,00) \\ (0,00; 0,30; 0,60) \end{bmatrix} \quad w^2 = \begin{bmatrix} (0,40; 0,70; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,40; 0,70; 1,00) \end{bmatrix}$$

Kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dengan menggunakan persamaan (3) dan didapatkan rata-rata vektor bobot W ,

$$W = \begin{bmatrix} (0,20; 0,50; 0,80) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,70; 1,00; 1,00) \\ (0,55; 0,85; 1,00) \\ (0,20; 0,50; 0,80) \end{bmatrix}$$

Selanjutnya menentukan matriks keputusan normal terboboti U , dimana diperoleh dari hasil perkalian setiap kolom dari R dengan vektor bobot W dengan menggunakan persamaan (4) dan diperoleh matriks U sebagai berikut.

$$U = \begin{bmatrix} (0,08; 0,35; 0,80) & (0,39; 0,85; 1,00) & (0,39; 0,85; 1,00) \\ (0,11; 0,43; 0,80) & (0,49; 1,00; 1,00) & (0,28; 0,70; 1,00) \\ (0,14; 0,50; 0,80) & (0,28; 0,70; 1,00) & (0,14; 0,50; 0,80) \\ (0,08; 0,35; 0,80) & (0,14; 0,50; 0,80) & (0,14; 0,50; 0,80) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} (0,00; 0,20; 0,69) & (0,00; 0,00; 0,30) \\ (0,00; 0,20; 0,69) & (0,09; 0,41; 0,80) \\ (0,17; 0,46; 1,00) & (0,05; 0,32; 0,80) \\ (0,00; 0,40; 0,92) & (0,05; 0,32; 0,80) \end{bmatrix}$$

Kemudian, menghitung jarak dengan titik ideal u^+ dan u^- yang digunakan yaitu

$$u^+ = \begin{bmatrix} (1; 1; 1) \\ (1; 1; 1) \\ (1; 1; 1) \\ (1; 1; 1) \\ (1; 1; 1) \end{bmatrix} \quad u^- = \begin{bmatrix} (0; 0; 0) \\ (0; 0; 0) \\ (0; 0; 0) \\ (0; 0; 0) \\ (0; 0; 0) \end{bmatrix}$$

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (7) dan (8) diperoleh jarak D_1^+ hingga D_4^+ dan D_1^- sampai D_4^- seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai D_i^+ dan D_i^-

| D_i^+ | Nilai | D_i^- | Nilai |
|---------|-------|---------|-------|
| D_1^+ | 4,66 | D_1^- | 3,97 |
| D_2^+ | 4,04 | D_2^- | 4,60 |
| D_3^+ | 4,24 | D_3^- | 4,72 |
| D_4^+ | 4,86 | D_4^- | 3,59 |

Selanjutnya diperoleh derajat kedekatan dengan menggunakan persamaan (9) dan hasil perankingan mahasiswa berprestasi, dimana peringkat pertama adalah kandidat mahasiswa berprestasi dengan nilai derajat kedekatan terbesar (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Peringkat dengan Fuzzy TOPSIS

| Peringkat | Kandidat | Nilai CC_i |
|-----------|-------------|--------------|
| 1 | Mahasiswa B | 0,532407 |
| 2 | Mahasiswa C | 0,526785 |
| 3 | Mahasiswa A | 0,460023 |
| 4 | Mahasiswa D | 0,425355 |

Berikut akan ditunjukkan hasil nilai akhir dari perhitungan penilaian oleh dua juri lainnya yang menggunakan formulir penilaian standart dan diperoleh hasil nilai akhir serta hasil perankingan mahasiswa berprestasi seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Peringkat dengan Penilaian Standart

| Peringkat | Kandidat | Nilai Akhir |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 | Mahasiswa B | 223,45 |
| 2 | Mahasiswa C | 222,74 |
| 3 | Mahasiswa D | 210,63 |
| 4 | Mahasiswa A | 198,02 |

Berdasarkan rata-rata vektor bobot yang diberikan oleh juri, kriteria yang paling penting dalam penilaian mahasiswa berprestasi adalah Presentasi dengan rata-rata vektor bobot (0,70; 1,00; 1,00) dan Karya Tulis Ilmiah dengan diperoleh rata-rata vektor bobot (0,70; 1,00; 1,00) dibandingkan dengan kriterian lainnya. Karena IPK yang tinggi belum tentu unggul dalam hal presentasi, penulisan KTI, maupun berbahasa Inggris. Hal ini dapat dilihat melalui hasil perankingan bahwa Mahasiswa A yang memperoleh peringkat

ketiga dengan tidak melampirkan sertifikat apapun untuk memenuhi syarat pemilihan mahasiswa berprestasi bisa lebih unggul daripada Mahasiswa D yang memperoleh peringkat keempat yang melampirkan sertifikat prestasinya. Sedangkan pada penilaian standart untuk bobot kriteria sudah ditetapkan sebelumnya oleh Kemenristekdikti, berbeda dengan sistem penilaian *fuzzy*, yang mengharuskan juri untuk memberikan bobot pada setiap kriterianya dengan variabel linguistik bobot yang ditetapkan. Diperoleh bobot yang paling besar pada penilaian standart adalah gabungan dari kriteria presentasi dan karya tulis ilmiah yaitu sebesar 35%.

Terdapat empat juri yang menilai seluruh kandidat mahasiswa berprestasi dengan dua juri menggunakan sistem penilaian standart dan dua juri lainnya menggunakan sistem penilaian *fuzzy*. Kemenristekdikti telah menyediakan formulir penilaian yang digunakan pada pemilihan mahasiswa berprestasi, formulir yang disediakan untuk tiap kandidat terdapat empat formulir penilaian dimana untuk setiap kriterianya terdapat formulir penilaian masing-masing. Berbeda dengan sistem penilaian *fuzzy* dapat dibuat hanya dengan satu formulir penilaian untuk seluruh kandidat dan untuk seluruh kriteria. Para juri berpendapat bahwa lebih sederhana dan lebih efisien jika menggunakan formulir penilaian *fuzzy*, karena formulir penilaian *fuzzy* hanya membutuhkan satu lembar formulir penilaian saja.

Terdapat perbedaan hasil perankingan dari kedua sistem penilaian yang digunakan. Apabila dilihat dari hasil perankingan metode *fuzzy* TOPSIS yang menduduki peringkat 3 adalah Mahasiswa A, dan yang menduduki peringkat 4 adalah Mahasiswa D. Sedangkan hasil perankingan yang menggunakan perhitungan standart yang menduduki peringkat 3 adalah Mahasiswa D, dan yang menduduki peringkat 4 adalah Mahasiswa A. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil perankingan yaitu nilai kriteria dan bobot kriteria (Turban et al., 2003). Perbedaan hasil perankingan dari kedua metode, salah satunya dapat dilihat karena Mahasiswa A tidak melampirkan berkas-berkas prestasinya seperti kandidat lain. Apabila dilihat dari hasil perhitungan standart Mahasiswa A menduduki peringkat 4, karena pada perhitungan standart jika kandidat tidak memenuhi salah satu syarat atau kriteria, maka oleh juri langsung diberi nilai nol. Namun, apabila dilihat dari penilaian

fuzzy Mahasiswa A tetap diberi nilai dengan variabel linguistik meskipun dengan nilai terburuk dan hasilnya Mahasiswa A menduduki peringkat 3 karena bobot yang diberikan oleh juri juga sangat berpengaruh pada hasil penilaian.

Metode *fuzzy* TOPSIS dapat diterapkan pada pemilihan mahasiswa berprestasi dan dapat membantu untuk memudahkan juri lebih efisien dalam melakukan penilaian terhadap setiap kandidat, karena yang digunakan adalah bahasa sehari-hari dalam bentuk variabel linguistik. Dalam pemilihan seleksi mahasiswa berprestasi banyak terjadi faktor kesubjektifan atau favoritisme juri terhadap mahasiswa incarannya. Metode *fuzzy* TOPSIS ini juga dapat membuat pengambilan keputusan yang bersifat subjektif menjadi lebih objektif. Hasil perankingan metode *fuzzy* TOPSIS dapat digunakan untuk evaluasi penilaian pemilihan mahasiswa berprestasi periode selanjutnya pada tingkat jurusan, fakultas, atau bahkan tingkat perguruan tinggi.

KESIMPULAN

Metode *fuzzy* TOPSIS dapat diterapkan dalam seleksi pemilihan mahasiswa berprestasi dan dapat membantu proses pengambilan keputusan yang bersifat subjektif menjadi lebih objektif. Penggunaan metode *fuzzy* TOPSIS membuat lebih efisien dari segi penilaian, karena penilaian dengan *fuzzy* hanya membutuhkan satu lembar formulir penilaian saja untuk seluruh kriteria dibandingkan formulir penilaian standart yang membutuhkan satu lembar untuk setiap kriteria. Kriteria yang penting dalam penilaian pemilihan mahasiswa berprestasi adalah Karya Tulis Ilmiah, Presentasi, dan Bahasa Inggris, karena dilihat dari nilai rata-rata bobot yang tertinggi ketiga kriteria tersebut yang paling dipentingkan oleh juri dalam pemilihan mahasiswa berprestasi.

Hasil perankingan metode *fuzzy* TOPSIS dapat digunakan untuk evaluasi penilaian pemilihan mahasiswa berprestasi periode selanjutnya pada tingkat jurusan, fakultas, atau bahkan tingkat perguruan tinggi. Metode *Fuzzy* TOPSIS dapat digunakan sebagai alternatif lain dalam penilaian pemilihan mahasiswa berprestasi, karena menurut pendapat juri Metode *Fuzzy* TOPSIS lebih sederhana dan efisien dalam segi cara penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar AA. 2020. Penerapan Metode Fuzzy

- Analytical Hierarchy Process Terhadap Penilaian Kinerja Guru. *Jurnal Tekno Kompak*. **14**(2): 111-114.
- Alavi I & Alinejad-Rokny H. 2011. Comparison of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods for Plant species selection (Case study: Reclamation plan of sungun Copper Mine; Iran). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. **5**(12): 1104-1113.
- Herawatie D & Wuryanto E. 2016. Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Diploma Menggunakan Metode TOPSIS. *Prosiding Seminar Nasional APTIKOM*. **1**(1): 139-143.
- Juliyanti. 2011. Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode Ahp dan Topsis. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*. 63-68.
- Junior FRL, Osiro L & Carpinetti LCR. 2014. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing Journal*. **21**: 194-209.
- Munir A & Faridah SNUR. 2010. Fuzzy Multi Attribute Decision Making for River Basin Management. *International Conference on Hydroinform*. **5**(March): 2301-2308.
- Muzakkir I. 2017. Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii. *ILKOM Jurnal Ilmiah*. **9**(3): 274-281.
- Putra A & Hardiyanti DY. 2011. Penentuan Penerima Beasiswa dengan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute decision Making. *Jurnal Sistem Informasi*. **3**(1): 286-293.
- Kementerian Pendidikan Riset dan Pendidikan Tinggi. 2016. *Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Program Sarjana*.
- Riski A & Kamsyakawuni A. 2017. Application of Fuzzy TOPSIS Method in Scholarship Interview. *The 1st International Basic Science Conference 2016*.
- Rohayani H. 2013. Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Sistem Informasi*. **5**(1): 530-539.
- Turban E, Aronson J & Llang T. 2003. Decision Support Systems and Intelligent Systems. In *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.
- Wibowo S. 2015. Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah. *Jurnal Informatika UPGRIS*. **1**(1): 59-77.
- Wyatt JC & Taylor P. 2008. Decision Support Systems and Clinical Innovation. *Getting Research Findings into Practice: Second Edition*, 123-137.
- Zhao H, Xu Z, Ni M & Cui F. 2009. Hybrid fuzzy multiple attribute decision making. *Information*. **12**(5): 1033-1044.