

ANALISIS PERBANDINGAN METODE FUZZY VIKOR DAN TOPSIS UNTUK APLIKASI SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Comparative Analysis Of Fuzzy Vikor And Topsis Methods For Decision Making System Applications

Juandreas Ezarfelix¹, Ngarap Imanuel Manik^{2*},
Muhammad Fikri Hasani³

^{1, 2}Computer Science–Applied Mathematics,

^{1, 2}Universitas Bina Nusantara Jakarta

³Computer Science Department, School of Computer Science,

³Bina Nusantara University, Jakarta.

Jln. Kebon Jeruk Raya No.27, Jakarta 11480, Indonesia

Corresponding author : Tel: 0812-1104453; e-mail: manik@binus.ac.id

Received: September 28, 2024. **Revised:** November 4, 2024. **Accepted:** November 7, 2024. **Issue Period:** Vol.8 No.4 (2024), Pp. 927-935

Abstrak: Dalam kehidupan modern yang kompleks, pengambilan keputusan memainkan peran penting. Untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik, sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan (DSS) yang mengimplementasikan metode Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS telah dikembangkan. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan kriteria evaluasi dan alternatif, menghasilkan peringkat yang dapat diandalkan dan konsisten. Kinerja sistem dievaluasi melalui perhitungan manual, korelasi koefisien Spearman, dan uji waktu eksekusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang diimplementasikan dapat diandalkan dan menghasilkan peringkat yang konsisten dengan perhitungan manual. Korelasi yang kuat terlihat antara peringkat Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS untuk kasus-kasus dengan kriteria dan alternatif yang lebih sedikit, tetapi melemah seiring dengan meningkatnya kompleksitas masalah. Selain itu, sistem ini menunjukkan bahwa Fuzzy VIKOR memiliki waktu eksekusi yang lebih cepat secara keseluruhan dibandingkan dengan implementasi Fuzzy TOPSIS. Hal ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy VIKOR mengungguli Fuzzy TOPSIS dalam hal efisiensi dan kecepatan komputasi. Secara keseluruhan, aplikasi DSS yang dikembangkan membantu para pengambil keputusan dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan sehari-hari.

Kata kunci: : Fuzzy TOPSIS, Fuzzy VIKOR, Analisis Keputusan Multikriteria

Abstract: In today's complex modern life, decision making plays a vital role. To assist in better decision making, a decision support system (DSS) application implementing Fuzzy VIKOR and Fuzzy TOPSIS methods has been developed. The application allows users to input evaluation criteria and alternatives, generating reliable and consistent rankings. The system performance was evaluated through manual calculation, Spearman coefficient



DOI: 10.52362/jisamar.v8i4.1656

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

correlation, and execution time test. The results showed that the implemented system is reliable and produces rankings that are consistent with manual calculation. A strong correlation was observed between Fuzzy VIKOR and Fuzzy TOPSIS rankings for cases with fewer criteria and alternatives, but it weakened as the complexity of the problem increased. In addition, the system showed that Fuzzy VIKOR had a faster overall execution time compared to the Fuzzy TOPSIS implementation. This indicates that the Fuzzy VIKOR method outperforms Fuzzy TOPSIS in terms of efficiency and computational speed. Overall, the developed DSS application helps decision makers in overcoming uncertainty and complexity in everyday decision making.

Keywords: Fuzzy TOPSIS, Fuzzy VIKOR, Multi-criteria Decision Analysis

I. PENDAHULUAN

Setiap hari, kita menemukan diri kita berada dalam labirin kehidupan modern yang rumit, dihadapkan pada banyak keputusan, beberapa di antaranya memiliki implikasi yang signifikan. Untuk menavigasi melewati labirin ini secara efektif, kita beralih ke Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang canggih [1]. Salah satu solusi yang menjanjikan yang kami temukan adalah penerapan Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), khususnya Multiple Attribute Decision Making (MADM). Mekanisme yang kuat ini telah terbukti mahir dalam memilih pilihan yang optimal dari sekian banyak alternatif [2]. Dalam upaya kami untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas pengambilan keputusan, kami telah memanfaatkan kekuatan Fuzzy Logic. Alat inovatif ini telah menjadi pengubah permainan, yang secara efektif merangkum preferensi pengambil Keputusan [3] dan merampingkan proses pengambilan keputusan, yang mengarah pada pengurangan waktu penyiapan dan hasil yang lebih efisien.

Hal ini telah membuka jalan bagi pengenalan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM), sebuah metode yang memprioritaskan dan menimbang setiap alternatif, memberikan hasil melalui evaluasi linguistik dan angka Fuzzy. Aplikasi ini didukung oleh FMADM, menggunakan metode Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS. Masing-masing metode ini dipilih karena kekuatannya yang unik dalam mengatasi ketidakpastian dan masalah multi-kriteria dalam pengambilan keputusan. Dengan pengaturan dan proses pengambilan keputusan yang efisien, aplikasi kami berdiri sebagai alat yang ampuh, yang dirancang untuk mengoptimalkan hasil keputusan di dunia yang semakin kompleks.

II. METODE DAN MATERI

2.1. Fuzzy VIKOR

Metode VIKOR Konvensional biasanya digunakan untuk optimasi multi-kriteria dalam sistem yang kompleks. Metode ini ditandai dengan definisi indeks peringkat multi-kriteria, yang mengukur kedekatan dengan titik ideal. Solusi kompromi yang diusulkan bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara memaksimalkan utilitas secara keseluruhan dan meminimalkan penyesalan individu. Adaptasi teori Logika Fuzzy dalam metode VIKOR konvensional meningkatkan keberlanjutannya dalam menentukan peringkat berbagai alternatif, termasuk kriteria yang saling bertentangan, dalam lingkungan pengambilan keputusan yang nyata [4]. Berikut ini adalah langkah-langkah metode Fuzzy VIKOR:

1. Menggabungkan bobot ($\tilde{w}_j$) dari setiap kriteria (C_j) dengan nilai ($\tilde{x}_{ij}$) dari setiap alternatif (A_i) berdasarkan

kriteria (C_j) yang diberikan oleh pengambil keputusan

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{k} [\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k] \quad (2)$$

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{k} [\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^k] \quad (3)$$

2. Menyusun matriks keputusan Fuzzy alternatif ($\tilde{D}$) dan kriteria ($\tilde{W}$)



$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \dots & \tilde{x}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1} & \dots & \tilde{x}_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1 + \tilde{w}_2 + \dots + \tilde{w}_m] \quad (5)$$

3. Menormalisasi matriks keputusan Fuzzy dari alternatif ($\tilde{D}$) menggunakan transformasi skala linier

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (6)$$

Untuk Kriteria Benefit-Type,

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{u_j^+}, \frac{m_{ij}}{u_j^+}, \frac{u_{ij}}{u_j^+} \right), u_j^+ = \max_i u_{ij} \quad (7)$$

Untuk Kriteria Cost-Type

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_j^-}{l_{ij}}, \frac{l_j^-}{m_{ij}}, \frac{l_j^-}{u_{ij}} \right), l_j^- = \min_i l_{ij} \quad (8)$$

4. Menghitung matriks keputusan terbobot dinormalisasi, $\tilde{V}$, dengan mengalikan bobot kriteria evaluasi $\tilde{w}_j$, dengan elemen $\tilde{r}_{ij}$ dari matriks keputusan Fuzzy yang dinormalisasi

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_j, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

5. Mendefinisikan Solusi Ideal Positif Fuzzy (FPIS, A^+) dan Solusi Ideal Negatif Fuzzy (FNIS, A^-)

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_m^+), v_1^+ = (1, 1, 1) \quad (11)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_m^-), v_1^- = (0, 0, 0) \quad (12)$$

6. Menghitung jarak normalisasi dari solusi ideal positif

$$d_{ij} = \frac{d(v_j^+, v_{ij})}{d(v_j^+, v_j^-)} \quad (13)$$

dimana,

$$d(\tilde{x}, \tilde{z}) = \sqrt{\frac{1}{6} [(l_x - l_z)^2 + 4(m_x - m_z)^2 + (u_x - u_z)^2]} \quad (14)$$

7. Menghitung Utility Measure (S_i) dan Individual Regret R_i untuk semua alternatif

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times d_{ij} \quad (15)$$

$$R_i = \max [w_j \times d_{ij}] \quad \text{Dimana} \quad \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (16)$$

$$(17)$$

8. Menghitung VIKOR Parameter (Q_i)

$$Q_i = \left(\eta \times \frac{S_i - \text{Min } S_i}{\text{Max } S_i - \text{Min } S_i} \right) + [(1 - \eta) \times \frac{R_i - \text{Min } R_i}{\text{Max } R_i - \text{Min } R_i}] \quad (18)$$

9. Mengurutkan Alternatif

Sistem peringkat VIKOR dijelaskan dalam langkah-langkah berikut. Pertama, semua alternatif diurutkan berdasarkan nilai Q_i dalam urutan menurun. Semakin rendah nilai Q_i , semakin optimal alternatif yang terkait. Selanjutnya, hanya jika kedua kondisi berikut ini terpenuhi, alternatif dengan nilai Q_i minimum akan menjadi prioritas utama:

Kondisi Pertama: *Acceptable advantage.*



DOI: 10.52362/jisamar.v8i4.1656

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

$$Q[\alpha''] - Q[\alpha'] \geq \frac{1}{m-1} \quad (19)$$

Keterangan:

α' = alternatif pertama yang diurutkan berdasarkan Q_i .

α'' = alternatif kedua yang diurutkan berdasarkan Q_i .

m = jumlah alternatif yang dievaluasi.

Kondisi Kedua: *Acceptable stability in decision making.*

Alternatif α' harus diurutkan terbia berdasarkan nilai S_i dan R_i dalam urutan menurun. Jadi, jika alternatif α' adalah alternatif terbaik berdasarkan nilai S_i dan R_i , maka solusi kompromi ini dianggap stabil dalam proses pengambilan Keputusan

2.2 Fuzzy TOPSIS

Metode TOPSIS konvensional membandingkan alternatif berdasarkan nilai keanggotaan kriteria untuk menemukan yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Metode ini menghitung jarak antara alternatif dan solusi ideal, memilih yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif dan jarak terpanjang dengan solusi ideal negatif sebagai pilihan terbaik.

Metode Fuzzy TOPSIS, yang diusulkan oleh Chen, mengatasi masalah pengambilan keputusan multi-kriteria yang tidak pasti [5]. Metode ini menggabungkan logika fuzzy dan TOPSIS untuk menentukan peringkat alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Pendekatan ini memberikan kerangka kerja pengambilan keputusan yang kuat untuk lingkungan yang kompleks dan tidak pasti. Berikut ini adalah langkah-langkah metode Fuzzy TOPSIS:

1. Menggabungkan bobot ($\tilde{w}_i$) dari setiap kriteria (C_i) dengan nilai ($\tilde{x}_{ij}$) dari setiap alternatif (A_i) berdasarkan kriteria (C_i) yang diberikan oleh pengambil keputusan

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{k} [\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k] \quad (20)$$

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{k} [\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \dots + \tilde{x}_{ij}^k] \quad (21)$$

2. Menyusun matriks keputusan Fuzzy alternatif ($\tilde{D}$) dan kriteria ($\tilde{W}$)

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & \dots & C_m \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \dots & \tilde{x}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1} & \dots & \tilde{x}_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (22)$$

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1 + \tilde{w}_2 + \dots + \tilde{w}_m] \quad (23)$$

3. Menormalisasi matriks keputusan Fuzzy dari alternatif ($\tilde{D}$) menggunakan transformasi skala linier

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (24)$$

Untuk Kriteria Benefit-Type,

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{u_j^+}, \frac{m_{ij}}{u_j^+}, \frac{u_{ij}}{u_j^+} \right), u_j^+ = \max_i u_{ij} \quad (25)$$

Untuk Kriteria Cost-Type

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_j^-}{l_{ij}}, \frac{l_j^-}{m_{ij}}, \frac{l_j^-}{u_{ij}} \right), l_j^- = \min_i l_{ij} \quad (26)$$

4. Menghitung matriks keputusan terbobot dinormalisasi, $\tilde{V}$, dengan mengalikan bobot kriteria evaluasi $\tilde{w}_i$, dengan elemen $\tilde{r}_{ij}$ dari matriks keputusan Fuzzy yang dinormalisasi



5. Menghitung matriks keputusan terbobot dinormalisasi, $\tilde{V}$, dengan mengalikan bobot kriteria evaluasi $\tilde{w}_j$, dengan elemen $\tilde{r}_{ij}$ dari matriks keputusan Fuzzy yang dinormalisasi

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (27)$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{x}_{ij} \times \tilde{w}_j, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (28)$$

6. Mendefinisikan Solusi Ideal Positif Fuzzy (FPIS, A^+) dan Solusi Ideal Negatif Fuzzy (FNIS, A^-)

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_j^+, \dots, v_m^+), v_1^+ = (1, 1, 1) \quad (29)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_m^-), v_1^- = (0, 0, 0) \quad (30)$$

7. Menghitung jarak d_j^+ dan d_j^- dari setiap alternatif dari v_j^+ dan v_j^- secara berurutan

$$d_j^+ = \sum_{i=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^+) \quad (31)$$

$$d_j^- = \sum_{i=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, v_j^-) \quad (32)$$

Dimana,

$$d(\tilde{x}, \tilde{z}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(l_x - l_z)^2 + (m_x - m_z)^2 + (u_x - u_z)^2]} \quad (33)$$

8. Menghitung koefisien kedekatan, CCI, sesuai dengan persamaan yang telah diberikan

$$CCI = \frac{d_j^-}{d_j^+ + d_j^-} \quad (34)$$

9. Mengurutkan Alternatif

Mengurutkan alternatif yang layak secara menurun berdasarkan nilai kedekatan relatif yang dihitung. Alternatif dengan nilai kedekatan relatif terbesar merupakan solusi yang paling diinginkan, sementara alternatif dengan nilai kedekatan relatif terendah merupakan solusi yang paling tidak diinginkan.

2.1. Spearman's rank correlation coefficient

Koefisien korelasi rank Spearman adalah ukuran statistik yang digunakan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dan menentukan sejauh mana kemiripannya[6]. Pada penelitian ini, dilakukan perbandingan terhadap daftar peringkat yang diperoleh dengan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS dan Fuzzy VIKOR dengan menggunakan koefisien korelasi rank Spearman.

Untuk nilai peringkat rgX dan rgY didefinisikan sebagai (35). Namun, jika kita berurusan dengan peringkat di mana nilai preferensi bersifat unik dan tidak berulang, setiap varian memiliki posisi yang berbeda dalam peringkat, rumus (36) dapat digunakan. Koefisien korelasi rank Spearman adalah ukuran statistik yang digunakan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dan menentukan tingkat kemiripannya [7]. Dalam penelitian ini, perbandingan dilakukan terhadap daftar peringkat yang diperoleh dari Metode Fuzzy TOPSIS dan Fuzzy VIKOR menggunakan koefisien korelasi rank Spearman.

Untuk nilai peringkat rgX dan rgY didefinisikan sebagai (35). Namun, jika kita berurusan dengan peringkat di mana nilai preferensi unik dan tidak berulang, setiap varian memiliki posisi yang berbeda dalam peringkat, rumus (36) dapat digunakan.

$$r_s = \frac{cov(rg_X, rg_Y)}{\sigma_{rgX} \sigma_{rgY}} \quad (35)$$



$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^N (rg_{x_i} \cdot rg_{y_i})}{N(N^2 - 1)} \quad (36)$$

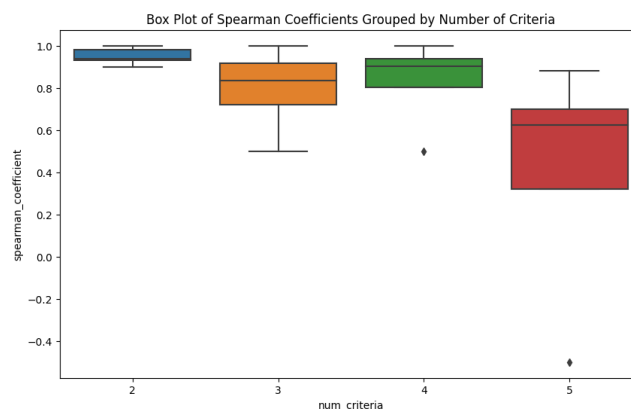
III. HASIL dan DISKUSI

Pada bagian ini, kami menyajikan analisis komparatif yang mendetail tentang Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS, dengan fokus pada dua metrik evaluasi utama: Koefisien korelasi peringkat Spearman dan waktu eksekusi. Kami memeriksa bagaimana kinerja metode-metode ini dalam berbagai kondisi, menjelaskan kekuatan dan kelemahan masing-masing dalam konteks metrik ini. Hal ini memberikan wawasan tentang kondisi di mana satu metode mungkin lebih disukai daripada yang lain.

3.1 Spearman's rank correlation coefficient

Table 2. Spearman's Rank Correlation result table

Decision	3 Alternative	5 Alternative	10 Alternative	50 Alternative	100 Alternative
2 Criteria	1	0.89	0.93	0.93	0.98
3 Criteria	0.5	1	0.72	0.83	0.91
4 Criteria	0.5	1	0.93	0.9	0.8
5 Criteria	-0.5	0.7	0.32	0.62	0.88

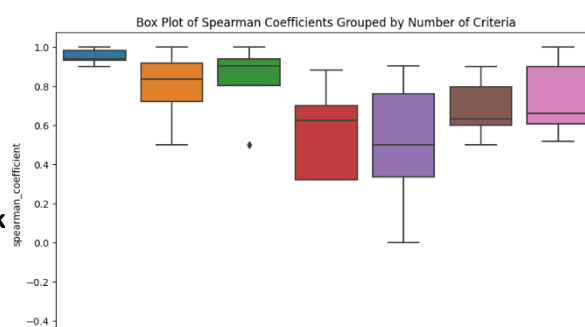


Gambar 2. Kotak Plot koefisien spearman dikelompokkan berdasarkan jumlah kriteria 2-5.

Berdasarkan analisis korelasi Spearman, ditemukan bahwa dengan bertambahnya jumlah kriteria, korelasi cenderung melemah. Untuk keputusan dengan 2 kriteria, koefisien korelasi berkisar antara 0,89 hingga 1. Untuk 3 kriteria, koefisien korelasi bervariasi dari 0,5 (dengan 3 alternatif) hingga 0,91 (dengan 100 alternatif). Untuk keputusan dengan 4 kriteria, koefisien korelasi berkisar antara 0,5 (dengan 3 alternatif) hingga 0,80 (dengan 100 alternatif). Ketika jumlah kriteria bertambah menjadi 5, koefisien korelasi lebih bervariasi, berkisar antara -0,5 hingga 0,88. Pengujian lebih lanjut akan dilakukan pada keputusan dengan 6, 7, dan 8 kriteria untuk memverifikasi tren ini.

Table 3. Spearman's Rank Correlation result table

Decision	3 Alternative	5 Alternative	10 Alternative	50 Alternative	100 Alternative
6 Criteria	0.5	0	0.75	0.33	0.9
7 Criteria	0.5	0.89	0.6	0.62	0.79
8 Criteria	1	0.89	0.51	0.66	0.6



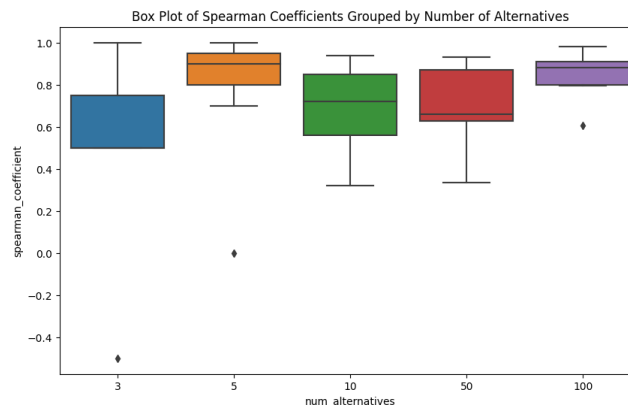
Gambar 3. Kotak Plot koefisien spearman dikelompokkan berdasarkan jumlah kriteria 6-8



DOI:
Ciptaan disebarluask

[0 Internasional.](#)

Berdasarkan analisis korelasi Spearman untuk keputusan dengan 6, 7, dan 8 kriteria, tren penurunan korelasi dengan bertambahnya jumlah kriteria semakin menguat. Untuk keputusan dengan 6 kriteria, koefisien korelasi bervariasi, mulai dari 0 (dengan 5 alternatif) hingga 0,9 (dengan 100 alternatif). Pada keputusan dengan 7 kriteria, koefisien korelasi berfluktuasi antara 0.5 (dengan 3 alternatif) hingga 0.79 (dengan 100 alternatif). Ketika jumlah kriteria bertambah menjadi 8, koefisien korelasi terlihat bervariasi, dengan nilai minimum 0.51 (dengan 10 alternatif) dan nilai maksimum 1 (dengan 3 alternatif). Melalui analisis ini, dengan bertambahnya jumlah kriteria, korelasi cenderung melemah, meskipun ada beberapa pengecualian tergantung pada jumlah alternatif.



Gambar. 4. Kotak Plot koefisien spearman dikelompokkan berdasarkan jumlah Alternatif.

Dalam analisis lain, menganalisis pengelompokan berdasarkan jumlah alternatif dan menghitung koefisien korelasi Spearman untuk setiap kelompok. Hasilnya menunjukkan bahwa kecenderungan umum adalah semakin banyak alternatif yang ada, maka korelasinya cenderung semakin kuat. Sebagai contoh, untuk keputusan dengan 3 alternatif, koefisien korelasi rata-rata adalah 0,5. Ketika jumlah alternatif bertambah menjadi 5, koefisien korelasi rata-rata naik menjadi 0,771. Untuk keputusan dengan 10 alternatif, koefisien korelasi rata-rata adalah 0,684. Tren kenaikan ini berlanjut pada keputusan yang memiliki 50 alternatif, dimana koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,702. Pada keputusan dengan jumlah alternatif terbanyak dalam penelitian ini, yaitu 100, rata-rata koefisien korelasinya adalah 0.839. Oleh karena itu, meskipun koefisien korelasi untuk setiap jumlah alternatif menunjukkan variasi, namun secara keseluruhan analisis ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan korelasi seiring dengan bertambahnya jumlah alternatif.

3.2 Execution Time

Penelitian ini juga membandingkan waktu eksekusi antara Fuzzy TOPSIS REST API dengan Fuzzy VIKOR REST API yang dihitung dengan menggunakan cURL PHP dan fungsi microtime bawaan dari bahasa pemrograman PHP. Pada penelitian ini dilakukan 10 kali pengulangan, dan diambil waktu rata-rata dari setiap pengulangan. Berikut ini adalah data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perbandingan waktu eksekusi antara kedua REST API dengan variasi jumlah alternatif dan jumlah kriteria yang berbeda.

Table 4. Fuzzy TOPSIS execution time result table (ms)

Decision	3 Alternative	5 Alternative	10 Alternative	50 Alternative	100 Alternative
2 Criteria	33.12	45.33	46.06	89.96	194.08
3 Criteria	36.27	43.16	48.21	105.74	266.38
4 Criteria	31.95	39.87	46.12	95.65	253.7
5 Criteria	32	41.92	45.2	112.12	455.52



Table 5. Fuzzy VIKOR Execution time result table (ms)

Decision	3 Alternative	5 Alternative	10 Alternative	50 Alternative	100 Alternative
2 Criteria	33.52	32.66	46.99	81.91	167.94
3 Criteria	39.74	44.67	49.09	89.6	221.49
4 Criteria	33.2	38.59	47.44	96.63	293.99
5 Criteria	38.38	38.72	48.25	107	434.5

Fuzzy TOPSIS REST API cenderung memiliki waktu eksekusi yang meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah alternatif dan jumlah kriteria. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kompleks masalah yang harus dipecahkan, semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh Fuzzy TOPSIS REST API untuk memberikan hasil.

Fuzzy VIKOR REST API, di sisi lain, tidak menunjukkan pola yang jelas dalam hubungan antara waktu eksekusi dengan jumlah alternatif dan jumlah kriteria. Waktu eksekusi Fuzzy VIKOR REST API cenderung lebih rendah dibandingkan dengan Fuzzy TOPSIS REST API pada kombinasi jumlah alternatif dan jumlah kriteria tertentu.

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa Fuzzy VIKOR REST API memiliki performa yang lebih baik dari segi waktu eksekusi dibandingkan dengan Fuzzy TOPSIS REST API. Namun, perlu diperhatikan bahwa kesimpulan ini didasarkan pada pengujian yang dilakukan dengan parameter dan skenario tertentu, sehingga tidak dapat langsung diterapkan pada semua kasus penggunaan API Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS REST API.

IV. KESIMPULAN

Analisis korelasi Spearman menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah kriteria, korelasi antara Fuzzy VIKOR dan peringkat fuzzy TOPSIS melemah karena penanganan yang berbeda dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Fuzzy VIKOR, yang menghitung dua indeks S_i dan R_i untuk setiap alternatif, cenderung memberikan bobot yang lebih besar pada kriteria dimana alternatif menunjukkan kinerja terbaik atau terburuk. Dengan bertambahnya jumlah kriteria, peringkat menjadi lebih bervariasi. Di sisi lain, Fuzzy TOPSIS menghitung jarak setiap alternatif ke solusi ideal berdasarkan semua kriteria, sehingga menghasilkan peringkat yang lebih stabil dengan jumlah kriteria yang meningkat. Tren korelasi meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah alternatif karena kedua metode ini mempertimbangkan semua alternatif saat menghitung peringkat. Jika jumlah alternatif meningkat, perbedaan peringkat yang dihasilkan oleh kinerja pada setiap kriteria cenderung merata.

Fuzzy VIKOR REST API berkinerja lebih baik dalam hal waktu eksekusi dibandingkan dengan Fuzzy TOPSIS REST API. Untuk skenario dengan koefisien korelasi tinggi >0.7 , seperti skenario dengan sedikit kriteria (kurang dari 5) dan banyak alternatif (lebih dari 100), Fuzzy VIKOR direkomendasikan karena kinerjanya yang unggul. Namun, ketika kriteria meningkat dan koefisien korelasi relatif rendah <0.7 , pilihan antara Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS bergantung pada preferensi pribadi pengguna dan masalah spesifik dari pengambilan keputusan mereka. Mereka harus mempertimbangkan perbedaan mendasar dalam Fuzzy VIKOR dan Fuzzy TOPSIS dan memilih metode yang paling sesuai dengan kriteria yang diprioritaskan.

Penelitian di masa depan harus mengeksplorasi metode lain seperti PAPRIKA, AHP, ELECTRE, PROMETHEE, dan fungsi keanggotaan fuzzy tambahan. Terakhir, penting untuk dicatat bahwa keputusan dengan kriteria cost yang lebih banyak dibandingkan kriteria benefit cenderung memiliki koefisien korelasi yang lebih rendah. Memahami faktor-faktor ini dan dampaknya terhadap korelasi sangat penting untuk penelitian di masa depan.

REFERENSI

- [1] J. A. Jagoda, S. J. Schuldt, and A. J. Hoisington, "What to do? let's think it through! using the analytic hierarchy process to make decisions," *Frontiers for Young Minds*, vol. 8, pp. 1–1, 2020. doi:10.3389/frym.2020.00078



DOI: 10.52362/jisamar.v8i4.1656

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [2] R. S. Dwitama, Pemilihan Metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) Menggunakan Pendekatan Rank Similarity Simulation (RSS), vol. 1, no. 2019, pp. 1–2, Aug. 2019. Ni, J., Li, J., & McAuley, J. (2019). “Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP).”
- [3] B. Zolghadr-Asli, O. Bozorg-Haddad, and H. A. Loaiciga, A Handbook on Multi-Attribute Decision-Making Methods. John Wiley & Sons, Inc., 2021..
- [4] J. Dong, H. Huo, D. Liu, and R. Li, “Evaluating the comprehensive performance of demand response for commercial customers by applying combination weighting techniques and Fuzzy Vikor approach,” Sustainability, vol. 9, no. 8, pp. 6–8, 2017. doi:10.3390/su9081332
- [5] F. R. Lima Junior, L. Osiro, and L. C. Carpinetti, “A comparison between fuzzy AHP and Fuzzy Topsis methods to supplier selection,” Applied Soft Computing, vol. 21, pp. 194–209, 2014. doi:10.1016/j.asoc.2014.03.014
- [6] A. Shekhovtsov and W. Sałabun, “A comparative case study of the Vikor and Topsis rankings similarity,” Procedia Computer Science, vol. 176, pp. 3730–3740, 2020. doi:10.1016/j.procs.2020.09.014
- [7] I. Purwanto and M. R. Widianto, Studi pengukuran kemiripan rantai DNA virus H5N1 berbasis himpunan fuzzy, 2009.
- [8] M. Alavi and H. A. Napier, “An experiment in applying the Adaptive Design Approach to DSS development,” Information; Management, vol. 7, no. 1, pp. 21–28, 1984. doi:10.1016/0378-7206(84)90004-1
- [9] S. Poudel and S. Bhattarai, “AHP for everybody: Innovation through mobile application for personal decisions,” Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Dec. 2020. doi:10.13033/isahp.y2020.008
- [10] P. Hansen and F. Ombler, “A new method for scoring additive multi-attribute value models using pairwise rankings of alternatives,” Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, vol. 15, no. 3–4, pp. 87–107, 2008. doi:10.1002/mcda.428

