

Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Karyawan Terbaik Dengan Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS Dan Metode ROC

Diterima:

27 July 2023

Revisi:

18 November 2023

Terbit:

1 Desember 2023

^{1*}Miftah Ahnan, ²Intan Nur Farida, ³Risa Helilintar

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak—Persaingan dalam dunia bisnis semakin kompetitif sehingga untuk meningkatkan kualitas dari yayasan perlu upaya yang cukup keras. Karyawan merupakan aspek penting dalam aktivitas bisnis. Dalam hal ini Yayasan Sakhala Kota Kediri yang fokus pada pengasuhan anak yatim piatu dan sekolah alam ingin melakukan pemberian bonus kepada karyawan yang memiliki kinerja bagus, sehingga memberikan motivasi karyawan lain agar bekerja lebih maksimal. Namun dalam hal ini Yayasan Sakhala memiliki kendala dalam melakukan seleksi karyawan terbaik. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) dengan pembobotan Rank Order Centroid (ROC) untuk menentukan bobot sesuai dengan kriteria-kriteria yang memiliki prioritas tinggi. Hasil dari penelitian ini yaitu seleksi karyawan terbaik dengan metode Technique For Order By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) berdasarkan 5 variabel kriteria. Dari hasil dapat disimpulkan yaitu sistem seleksi karyawan terbaik dapat membantu untuk seleksi karyawan pada Yayasan Sakhala sehingga dapat memilih karyawan terbaik sesuai dengan kinerjanya.

Kata Kunci—Decision Support System; Rank Order Centroid; TOPSIS.

Abstract — Competition in the business world is increasingly competitive, so improving the quality of foundations requires quite hard efforts. Employees are an important aspect of business activities. In this case, the Kediri City Sakhala Foundation, which focuses on caring for orphans and natural schools, wants to give bonuses to employees who have good performance, thereby motivating other employees to work more optimally. However, in this case the Sakhala Foundation has problems in selecting the best employees. To overcome this problem, this research uses the Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) method with Rank Order Centroid (ROC) weighting to determine weights according to criteria that have high priority. The results of this research are the selection of the best employees using the Technique For Order By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) method based on 5 criteria variables. From the results it can be concluded that the best employee selection system can help with employee selection at the Sakhala Foundation so that it can select the best employees according to their performance.

Keywords—Decision Support System, Ranking Sequence Centroid, Sequence Preference Technique With Similarity To Ideal Solution

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Miftah Ahnan,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: ahnanmiftah@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Persaingan dalam dunia bisnis semakin kompetitif untuk meningkatkan kualitas dari yayasan. Karyawan mempunyai peranan yang sangat penting dalam aktivitas di yayasan. Upaya meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang lebih unggul maka dapat meningkatkan prestasi dari yayasan. Misalnya pemberian bonus atau naik gaji pada karyawan yang memiliki kinerja yang baik, dan tanggung jawab atas pekerjaannya. Apresiasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan kinerja karyawan dan secara otomatis menimbulkan minat karyawan lain untuk lebih giat lagi dalam bekerja.

Yayasan Sakhala di Kota Kediri bekerja dalam mengasuh anak yatim piatu. Banyaknya permintaan masyarakat untuk menitipkan putera putri mereka khususnya anak yatim. Sehingga perlu banyaknya karyawan yang bekerja pada yayasan tersebut. Karyawan yang bertugas membimbing anak-anak merupakan karyawan terbaik dari hasil sistem perhitungan komputerisasi penilaian kinerja karyawan karena keterbatasan waktu dan jumlah anak didik pada yayasan tersebut.

Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menyajikan informasi, melakukan pemodelan dan mengolah data dengan tujuan untuk membantu seseorang dalam mengambil keputusan[1]. Pada penelitian ini penulis melakukan analisa data karyawan untuk menentukan karyawan terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS dan ROC. *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) yaitu tentang metode pengambilan keputusan multikriteria[2]–[4]. Untuk menentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC)[5]. Penggunaan metode TOPSIS dan ROC dalam sistem penilaian kinerja di Yayasan Sakhala tidak hanya memberikan kejelasan dalam menentukan karyawan terbaik tetapi juga dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan. Sebagai hasilnya, yayasan dapat lebih selektif dalam memilih karyawan yang memiliki kontribusi signifikan dalam membantu anak-anak yatim piatu yang mereka asuh.

II. METODE

A. Metode TOPSIS (*Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*)

TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multikriteria dengan prinsip harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari ideal negatif untuk menentukan kedekatan relatif dengan solusi optimal[1],[6] . Solusi ideal positif yaitu sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut[7], [8]. Adapun tahapan-tahap metode TOPSIS sebagai berikut[9], [10] :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang ternormalisasi.

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

- b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \dots(2)$$

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

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

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots(4)$$

Dimana:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternative dengan matriks solusi ideal positif dan negative.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \dots(5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots(6)$$

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots(7)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif ke- i lebih dipilih.

B. Metode ROC (*Receiver Operating Characteristic*)

Metode ROC adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur kinerja model klasifikasi, terutama dalam konteks pengenalan pola atau diagnostik medis[11]. Metode ini menyajikan analisis visual dari kemampuan sistem untuk membedakan antara dua kelas atau kondisi, seperti positif dan negatif[12]. Dalam hal ini kriteria-1 memiliki prioritas tertinggi, diikuti oleh kriteria-2 yang lebih tinggi daripada kriteria-3, dan seterusnya hingga mencapai kriteria terendah[13], [14]. Metode ROC sebenarnya digunakan untuk mengevaluasi dan memvisualisasikan kinerja model klasifikasi, terutama dalam konteks deteksi sinyal positif dan negatif pada data kategorikal[15], [16]. Rumus yang digunakan untuk metode ROC sebagai berikut[17]:

$$Wk = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{i}\right) \dots(8)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan kriteria dengan bobot

Tabel 1 Data Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Disiplin	0,46
C2	Tanggung Jawab	0,26
C3	Inisiatif	0,16
C4	Kejujuran	0,09
C5	Kepatuhan	0,04

Tabel 1 merupakan tabel data kriteria yang digunakan untuk digunakan dalam sistem penilaian kinerja karyawan. Dimana terdapat field kriteria, keterangan bobot yang dimiliki oleh masing-masing kriteria. Nilai bobot didapatkan dengan menggunakan persamaan 8, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$C1 = (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})/5 = 0,46$$

$$C2 = (0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})/5 = 0,26$$

$$C3 = (0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})/5 = 0,16$$

$$C4 = (0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})/5 = 0,09$$

$$C5 = (0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5})/5 = 0,04$$

B. Menentukan nilai dari masing-masing kriteria

Dalam hal ini menentukan masing-masing kriteria dengan penialian itu memiliki variabel tersendiri sebagai berikut :

a. Kriteria Disiplin

Menentukan nilai kriteria disiplin terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria Disiplin

Disiplin	Nilai
Secara konsisten, selalu hadir tepat waktu, dengan tingkat absensi 0%	5
Selalu hadir tetapi kadang terlambat dan sesekali absen di beberapa kondisi yang bisa diberi toleransi	3
Sering datang terlambat dan absen tanpa alasan yang jelas	1

Tabel di atas merupakan kriteria disiplin dengan 3 subkriteria beserta dengan nilai masing-masing.

b. Kriteria Tanggung Jawab

Menentukan nilai tanggung jawab pada tabel 3 seperti tabel berikut:

Tabel 3. Kriteria Tanggung Jawab

Tanggung Jawab	Nilai
Selalu mengerjakan tugas yang diberikan, mengumpulkan tepat waktu, serta mengerjakan sesuai dengan instruksi yang diberikan	5
Selalu mengerjakan tugas yang diberikan dengan tepat waktu meskipun sesekali melakukan kesalahan	4
Tugas yang diberikan dikerjakan namun kerap kali terlambat dan banyak ditemui kesalahan	2
Sering kali tidak mengerjakan tugas yang diberikan	1

Tabel 3 merupakan kriteria tanggung jawab dengan 4 subkriteria yang digunakan dalam kriteria tanggung jawab beserta nilai dari masing-masing subkriteria.

c. Kriteria Inisiatif

Menentukan nilai kriteria inisiatif pada tabel 4. seperti tabel berikut:

Tabel 4. Kriteria Inisiatif

Inisiatif	Nilai
Dalam keadaan yang mendesak, tanpa menunggu petunjuk atau perintah dari atasan mampu mengambil keputusan atau melakukan tindakan yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas, tetapi tidak bertentangan dengan kebijakan umum perusahaan	5
Di tengah keadaan yang genting, mempertimbangkan terlebih dahulu keputusan yang akan diambil atau tindakan yang akan dilakukan dalam melaksanakan tugas	4
Panik ketika dituntut untuk mengambil keputusan atau melakukan tindakan yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas di tengah keadaan yang mendesak	2
Apatis	1

Tabel 4 merupakan kriteria inisiatif dengan 4 subkriteria yang digunakan dalam kriteria inisiatif dan nilai dari subkriteria.

d. Kriteria Kejujuran

Menentukan nilai kejujuran pada tabel 5 seperti tabel berikut:

Tabel 5. Kriteria Kejujuran

Kejujuran	Nilai
-----------	-------

Selalu melaporkan hasil kerjanya kepada atasannya menurut keadaan yang sebenarnya	5
Sesekali tidak melaporkan hasil kerjanya kepada atasan berdasarkan keadaan yang sebenarnya	4
Terkadang hasil kerja yang dilaporkan pada atasannya lebih baik dari keadaan yang sebenarnya	2
Sering melaporkan hasil kerjanya tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya	1

Tabel 5 merupakan kriteria kejujuran dengan 4 subkriteria yang digunakan dalam kriteria kejujuran dan nilai dari subkriteria.

e. Kriteria Kepatuhan

Menentukan nilai kepatuhan pada tabel 6 seperti tabel berikut:

Tabel 6. Kriteria Kepatuhan

Kepatuhan	Nilai
Selalu mentaati aturan-aturan dan prosedur kerja serta menepati instruksi yang diberikan atasan	5
Sesekali tidak mentaati aturan-aturan dan prosedur kerja serta menepati instruksi yang diberikan atasan	4
Kadang-kadang melakukan pelanggaran atas aturan-aturan dan prosedur kerja serta instruksi dari atasan	2
Sering melanggar aturan-aturan dan prosedur kerja juga instruksi yang diberikan atasan.	1

Tabel 6 merupakan kriteria kepatuhan dengan 4 subkriteria yang dipakai dan nilai dari subkriteria.

C. Data karyawan

Tabel 7. Data Karyawan

Penerima	Kode
Sur.....	V1
Re.....	V2
.....
Sr.....	V10

D. Penilaian Karyawan dari setiap Kriteria

Tabel 8. Data Penilaian

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
V1	3	5	2	4	4
V2	3	5	1	4	4
V3	5	4	2	2	1
V4	5	4	2	2	1
V5	1	5	4	2	2
.....
V10	1	2	5	5	5

E. Menghitung Matriks Ternormalisasi

Setelah semua kriteria tercatat pada data tabel 7 dan tabel 8, akan dinormalisasikan menggunakan persamaan 1 dan hasilnya ditampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Normalisasi

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
V1	0,30	0,33	0,2	0,33	0,36
V2	0,30	0,33	0,1	0,33	0,36
V3	0,50	0,26	0,2	0,16	0,09
V4	0,50	0,26	0,2	0,16	0,09
V5	0,10	0,33	0,4	0,16	0,18
.....
V10	0,10	0,13	0,5	0,41	0,45

Tabel 9 merupakan hasil perhitungan dari metode TOPSIS yaitu hasil perhitungan normalisasi dari penilaian karyawan pada Yayasan Sakhala dengan alternatif yang ditentukan dan nilai kriteria dari masing-masing alternatif.

F. Menghitung Matriks Ternormalisasi yang Terbobot

Tabel 10. Matriks Ternormalisasi yang Terbobot

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
V1	0,30x0,46	0,33x0,26	0,2x0,16	0,33x0,09	0,36x0,04
V2	0,30x0,46	0,33x0,26	0,1x0,16	0,33x0,09	0,36x0,04
V3	0,50x0,46	0,26x0,26	0,2x0,16	0,16x0,09	0,09x0,04
V4	0,50x0,46	0,26x0,26	0,2x0,16	0,16x0,09	0,09x0,04
V5	0,10x0,46	0,33x0,26	0,4x0,16	0,16x0,09	0,18x0,04
.....
V10	0,10x0,46	0,13x0,26	0,5x0,16	0,41x0,09	0,45x0,04

Pada tabel 10 merupakan perkalian antara hasil nilai perhitungan normalisasi dengan bobot kriteria.

Tabel 11. Hasil Matriks Ternormalisasi yang Terbobot

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
V1	0,137	0,086	0,031	0,030	0,014
V2	0,137	0,086	0,016	0,030	0,014
V3	0,228	0,067	0,031	0,014	0,004
V4	0,228	0,067	0,031	0,014	0,004
V5	0,046	0,086	0,063	0,014	0,007
.....
V10	0,046	0,033	0,078	0,037	0,018

Pada tabel 11 merupakan hasil nilai perkalian antara hasil perhitungan normalisasi dengan bobot pada kriteria.

G. Setelah mendapatkan hasil matriks ternormalisasi yang terbobot adapun langkah selanjutnya menentukan solusi ideal positif (A+) dan matriks ideal negatif (A-)

Tabel 12. Solusi Ideal

Y_i	Solusi Ideal	Max	Min
Y1	0,137 ; 0,137 ; 0,228 ; 0,228 ; 0,046 ; 0,046 ; 0,137 ; 0,137 ; 0,137 ; 0,046	0,228	0,046
Y2	0,086 ; 0,086 ; 0,067 ; 0,067 ; 0,086 ; 0,086 ; 0,086 ; 0,033 ; 0,033 ; 0,033	0,086	0,033
Y3	0,031 ; 0,016 ; 0,031 ; 0,031 ; 0,063 ; 0,063 ; 0,016 ; 0,031 ; 0,078 ; 0,078	0,078	0,016
Y4	0,030 ; 0,030 ; 0,014 ; 0,014 ; 0,014 ; 0,030 ; 0,030 ; 0,030 ; 0,037 ; 0,037	0,037	0,014
Y5	0,014 ; 0,014 ; 0,004 ; 0,004 ; 0,007 ; 0,007 ; 0,007 ; 0,018 ; 0,018 ; 0,018	0,018	0,004

Tabel 12 merupakan solusi ideal dari hasil perkalian perhitungan normalisasi dengan bobot kriteria.

H. Menentukan jarak solusi ideal positif (D^+) dan negatif (D^-)

Yang pertama menentukan solusi ideal positif menggunakan persamaan 5.

Tabel 13. Hasil D^+

D_i^+	
D_1^+	0,103
D_2^+	0,110
D_3^+	0,057
D_4^+	0,057
D_5^+	0,184
D_6^+	0,183
D_7^+	0,111
D_8^+	0,116
D_9^+	0,105
D_{10}^+	0,190

Pada tabel 13 merupakan hasil perhitungan dari solusi ideal yang membentuk nilai hasil D^+ atau solusi ideal positif. Dari perhitungan yang telah dilakukan yaitu mencari nilai hasil D^+ atau solusi ideal positif selanjutnya menghitung solusi ideal negatif menggunakan persamaan 6. Hasil dari perhitungan solusi ideal negatif atau D^- dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil D^-

D_i^-	
D_1^-	0,108
D_2^-	0,107
D_3^-	0,186
D_4^-	0,186
D_5^-	0,071
D_6^-	0,073
D_7^-	0,107
D_8^-	0,095
D_9^-	0,113
D_{10}^-	0,068

I. Menghitung nilai Preferensi

Setelah jarak solusi ideal positif dan negative ditemukan, selanjutnya nilai preferensi dihitung menggunakan persamaan 7.

Tabel 15. Nilai Preferensi

V_i	
V_1	0,512
V_2	0,493
V_3	0,765
V_4	0,765
V_5	0,278
V_6	0,285
V_7	0,491
V_8	0,450
V_9	0,518
V_{10}	0,264

Pada tabel 15 merupakan nilai preferensi dari perhitungan solusi ideal positif (D^+) dengan nilai solusi ideal negative (D^-). Setelah nilai preferensi didapatkan, selanjutnya membuat rentang nilai yang digunakan untuk menentukan apakah karyawan mendapatkan bonus, dipertimbangkan untuk mendapatkan bonus atau tidak mendapatkan bonus seperti tabel 16.

Tabel 16. Rentang Nilai

Rentang Nilai	Status
0,70-1	Dapat Bonus
0,35-0,69	Dipertimbangkan
<0,35	Tidak Dapat Bonus

J. Hasil Akhir

Setelah semua Langkah sudah dilakukan akan menghasilkan seperti tabel 17 sebagai berikut:

Tabel 17. Hasil Akhir

Alternatif	Total	Status
V ₁	0,512	Dipertimbangkan
V ₂	0,493	Dipertimbangkan
V ₃	0,765	Dapat Insentif
V ₄	0,765	Dapat Insentif
V ₅	0,278	Tidak Dapat Insentif
V ₆	0,285	Tidak Dapat Insentif
V ₇	0,491	Dipertimbangkan
V ₈	0,450	Dipertimbangkan
V ₉	0,518	Dipertimbangkan
V ₁₀	0,264	Tidak Dapat Insentif

Dari tabel 17 dapat disimpulkan bahwa yang mendapatkan insentif ada 2 orang dan yang dipertimbangkan terdapat 5 orang sedangkan yang tidak mendapatkan insentif sebanyak 4 orang.

IV. KESIMPULAN

Sesuai hasil dari pembahasan yang dilakukan dalam pembuatan sistem penilaian kinerja karyawan terbaik pada yayasan Sakhala dapat diambil kesimpulan yaitu penilaian kinerja karyawan terbaik ditentukan dengan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria tersebut dihitung menggunakan metode ROC untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria. Kriteria ini memiliki subkriteria yang digunakan untuk penilaian dari masing-masing karyawan selanjutnya dihitung menggunakan algoritma TOPSIS. Setelah perhitungan selesai didapatkan hasil akhir berupa nilai yang digunakan untuk menentukan karyawan yang mendapatkan bonus atau tidak.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiawan, “PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK MENYELEKSI PENERIMAAN GURU MATEMATIKA DENGAN METHODE TOPSIS,” *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 3, no. 1, pp. 14–20, 2019, doi: 10.46880/jmika.Vol3No1.pp14-20.
- [2] W. Yusnaeni and N. Indriyani, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA YANG BERHAK MENDAPATKAN BEASISWA DENGAN METODE TOPSIS,” *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, 2017, doi: <https://doi.org/10.33480/techno.v14i2.198>.
- [3] M. N. Kholis, S. Sucipto, and R. Firliana, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN SANTRI BARU DI PONDOK MODERN AL-ISLAM KAPAS SUKOMORO NGANJUK JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE TOPSIS,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1503–1514, 2018.
- [4] W. W. Widayat, H. Utama, E. Daniati, and S. Sucipto, “Recommendations for Choosing a Place to Stay in the Greater Malang Area Using SAW and TOPSIS,” *2021 4th International Conference on Information and Communications ...*, pp. 256–261, 2021, doi: 10.1109/ICOIACT53268.2021.9563971.
- [5] D. Nur Sholihaningtias, “Penerapan Kombinasi Metode MAUT dan ROC Dalam Seleksi Karyawan,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 22, no. 1, pp. 145–155, 2023, doi: <https://doi.org/10.33633/tc.v22i1.7480>.
- [6] Hozairi, A. Nurul Qomar, and A. Wafi, “Penerapan Metode Hybrid AHP-TOPSIS Untuk Pemilihan Program Studi Terbaik Di Universitas Islam Madura,” *BINA INSANI ICT JOURNAL*, vol. 9, no. 2, pp. 93–101, 2022, doi: <https://doi.org/10.51211/biict.v9i2.1833>.
- [7] H. S. Rana, M. Umer, U. Hassan, U. Asgher, F. Silva-Aravena, and N. Ehsan, “APPLICATION OF FUZZY TOPSIS FOR PRIORITIZATION OF PATIENTS ON ELECTIVE SURGERIES WAITING LIST - A NOVEL MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING APPROACH,” *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 603–630, Apr. 2023, doi: 10.31181/dmame060127022023r.
- [8] A. Surahaman and Nursadi, “Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Gaji Karyawan Dengan Metode Topsis Berbasis Web,” *JTKSI*, vol. 02, no. 03, pp. 82–87, 2019, doi: 10.56327/jtksi.v2i3.763.

- [9] I. Mutmainah and Y. Yunita, "Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 86–92, Mar. 2021, doi: [10.32736/sisfokom.v10i1.1028](https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i1.1028).
- [10] T. Kristiana, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa," *Paradigma*, vol. XX, no. 1, pp. 8–12, 2018, doi: <https://doi.org/10.31294/p.v20i1.2908>.
- [11] N. Astiani, D. Andreswari, and Y. Setiawan, "APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TANAMAN OBAT HERBAL UNTUK BERBAGAI PENYAKIT DENGAN METODE ROC (RANK ORDER CENTROID) DAN METODE ORESTE BERBASIS MOBILE WEB," *INFORMATIKA*, vol. 12, no. 2, pp. 125–140, 2016, doi: <https://dx.doi.org/10.21460/inf.2016.122.486>.
- [12] Mesran, T. Mohd Diansyah, and Fadlina, "Implemententasi Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) dalam Penilaian Kinerja Dosen Komputer Menerapkan (Studi Kasus: STMIK Budi Darma)," *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30645/senaris.v1i0.89>.
- [13] L. Handayani, M. Syahrizal, and K. Tampubolon, "PEMILIHAN KEPLING TELADAN MENERAPKAN METODE RANK ORDER CENTROID (ROC) DAN METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT (ARAS) DI KECAMATAN MEDAN AREA," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, Nov. 2019, doi: [10.30865/komik.v3i1.1638](https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1638).
- [14] S. Damanik and D. Putro Utomo, "Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 242–248, 2020, doi: [10.30865/komik.v4i1.2690](https://doi.org/10.30865/komik.v4i1.2690).
- [15] Mesran, J. Afriany, and S. Hafni Sahir, "Efektifitas Penilaian Kinerja Karyawan Dalam Peningkatan Motivasi Kerja Menerapkan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS)," *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30645/senaris.v1i0.88>.
- [16] A. Yunaldi, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Kombinasi Metode SAW dan ROC," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 3, no. 4, p. 376, Oct. 2019, doi: [10.30865/mib.v3i4.1511](https://doi.org/10.30865/mib.v3i4.1511).
- [17] E. Salsa Nabila, R. Rahmawati, and T. Widiharih, "IMPLEMENTASI METODE SAW DAN WASPAS DENGAN PEMBOBOTAN ROC DALAM SELEKSI PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (Studi Kasus: Madrasah Tsanawitah (MTs) Negeri Kisaran

Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara Tahun Ajaran 2018/2019),” JURNAL GAUSSIAN, vol. 8, no. 4, pp. 428–438, 2019, doi: <https://doi.org/10.14710/j.gauss.8.4.428-438>.