



KOMPARASI METODE AHP – ROC DALAM PENENTUAN PRIORITAS ALTERNATIF TERBAIK

Putu Praba Santika¹, I Putu Susila Handika^{2*}, Komang Kurniawan Widiartha³, Made Dona Wahyu Aristana⁴,
Welda⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia

¹praba@instiki.ac.id, ²susila.handika@instiki.ac.id, ³komang.kurniawan@instiki.ac.id, ⁴aristana@instiki.ac.id,

⁵welda@instiki.ac.id

Received on 9/05/2022	Revised on 13/05/2022	Accepted on 16/05/2022
--------------------------	--------------------------	---------------------------

Abstract

The comparison of the weighting method or weighting method is intended to determine the functionality in producing the weighted value of each criterion, and to find out the final ranking results based on the alternative values on each criterion. The resulting relative weight is strongly influenced by the method used in determining the weight, therefore the necessary decision making can determine the weight of each criterion because it is very important in decision making. To calculate and determine priority criteria, you can use comparisons or comparisons of several methods to determine weighting or scoring parameters. Comparison of methods implemented in cases with 4 criteria and 10 alternatives. In this study, it is shown that the calculation of the value with the comparison technique in the AHP method and the priority order of replacement weights with the ROC method can affect the priority order of the final alternative ranking results. There are 3 different alternative ranking results and 7 the same alternative ranking results from the comparison of the AHP and ROC methods. This difference shows the effect of the value calculation technique and the resulting weight value.

Keywords: Comparison Method, AHP Method, ROC Method, Best Alternative

Abstrak

Komparasi metode penentuan bobot atau metode pembobotan ditujukan untuk mengetahui fungsionalitas metode dalam menghasilkan nilai bobot setiap kriteria, serta mengetahui hasil akhir perankingan berdasarkan nilai alternatif pada setiap kriteria. Bobot yang relatif dihasilkan sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan dalam menentukan bobot, karena itu pengambil keputusan diharuskan dapat menetapkan bobot setiap kriteria karena sangat penting dalam pengambilan keputusan. Untuk menghitung dan menentukan kriteria prioritas dapat menggunakan komparasi atau perbandingan dari beberapa metode untuk menentukan bobot parameter atau kriteria penilaian. Komparasi metode diimplementasikan pada kasus dengan 4 kriteria dan 10 alternatif. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan nilai bobot dengan teknik perbandingan berpasangan pada metode AHP dan urutan prioritas bobot pengganti dengan metode ROC dapat mempengaruhi urutan prioritas hasil akhir perankingan alternatif. Terdapat 3 perbedaan hasil perankingan alternatif dan 7 hasil perankingan alternatif yang sama dari komparasi metode AHP dan ROC. Perbedaan ini menunjukkan pengaruh teknik perhitungan nilai bobot serta nilai bobot yang dihasilkan.

Kata Kunci: Komparasi Metode, Metode AHP, Metode ROC, Alternatif Terbaik

PENDAHULUAN

Penentuan keputusan merupakan proses optimalisasi kriteria dan alternatif untuk memperoleh alternatif terpilih, dalam melakukan proses akhir keputusan diperlukan kriteria dan atribut yang kompleks agar hasil keputusan optimal. Solusi optimal alternatif menjadi hasil akhir dalam penentuan keputusan. Solusi optimal merupakan hasil perhitungan alternatif terbaik yang dipengaruhi oleh nilai setiap alternatif pada parameter atau kriteria penilaian yang digunakan. Dalam banyak kasus pengambilan keputusan seringkali alternatif terbaik tidak dapat ditentukan secara langsung karena adanya pertimbangan konflik atau perbandingan antar kriteria yang digunakan sebagai penilaian[1]. Kriteria penilaian yang dipergunakan dalam proses penentuan keputusan seringkali bersifat *tradeoff* atau saling bertentangan antar kriteria[2], sifat ini sangat diperlukan untuk mengetahui kriteria yang paling mendominasi dalam penentuan keputusan. Dengan mengetahui kriteria yang paling prioritas maka pengambil keputusan dapat menentukan nilai maksimal alternatif pada kriteria prioritas serta mengetahui kriteria yang paling berpengaruh pada hasil perankingan akhir. Untuk menghitung dan menentukan kriteria prioritas dapat menggunakan komparasi atau perbandingan dari beberapa metode untuk menentukan bobot parameter atau kriteria penilaian. Bobot yang relatif dihasilkan sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan dalam menentukan bobot, karena itu pengambil keputusan diharuskan dapat menetapkan bobot setiap kriteria karena sangat penting dalam pengambilan keputusan[3][4]. Umumnya pengambil keputusan dapat menentukan nilai bobot hanya berdasarkan urutan prioritas kriteria dari yang paling diprioritaskan ataupun melihat derajat kepentingan sama pada setiap kriteria.

Komparasi metode penentuan bobot atau metode pembobotan ditujukan untuk mengetahui fungsionalitas metode dalam menghasilkan nilai bobot setiap kriteria, serta mengetahui hasil akhir perankingan berdasarkan nilai alternatif pada setiap kriteria. Dalam perkembangannya terdapat beberapa metode telah disarankan dalam banyak literatur yang membahas pengambilan keputusan khususnya menentukan nilai bobot dengan melihat prioritas kriteria, diantaranya yaitu metode pembobotan berbasis peringkat (Rank based weighting) yang mengubah urutan kriteria menjadi bobot numerik, dalam penerapannya Rank based weighting menggunakan prosedur pengganti bobot (Surrogate Weighing Procedures) untuk menentukan nilai preferensi pengambil keputusan berdasarkan prioritas atau peringkat kriteria salah satu metodenya adalah Rank Order Centroid (ROC). Adapun metode lainnya adalah metode yang membutuhkan penilaian pengambil keputusan dalam menetapkan nilai untuk mencerminkan derajat kepentingan kriteria, seperti metode AHP (Analytical Hierarchy Process) , SWING, Point Allocation atau Direct Rating[5][6]. Penilaian alternatif pada setiap kriteria keputusan sangat diperlukan karena sejumlah alasan yaitu mereka tidak memiliki pemahaman yang memadai untuk menetapkan nilai preferensi sehingga penilaian cenderung subyektif dan tidak jelas. Disisi lain, hanya memikirkan prioritas kriteria lebih mudah karena peringkat kriteria adalah langkah awal untuk banyak metode pembobotan[7].

METODE PENELITIAN

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan bagian sistem informasi yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam pengolahan data[8] alternatif dan kriteria dalam menghasilkan alternatif keputusan untuk mencapai tujuan tertentu[9]. SPK membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan permasalahan terstruktur dan tidak terstruktur dan mendukung proses pengambilan keputusan[10].

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Tahapan prosedur metode AHP dimulai dengan menyusun hierarki keputusan yang terdiri dari kriteria serta alternatif. Tahapan selanjutnya yaitu membuat matriks perbandingan berpasangan dengan skala perbandingan 1-9, pada matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria diberikan nilai yang menggambarkan nilai pendapat pengambil keputusan. Prosedur penentuan bobot kriteria dengan metode AHP, terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut[11][3]:

1. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

K	K1	K2	...	Kn
K1	b11	b12	...	b1n
K2	b21	b22	...	b2n
...	...	...	bij	...
Kn	bn1	bn2	...	bnn

Untuk menghitung matriks perbandingan berpasangan (M_i) dilakukan perkalian masing-masing elemen pada masing-masing baris matriks perbandingan, dapat dilihat pada Persamaan (1) :

$$M_i = \prod_{j=1}^n b_{ij}, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

2. Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan nilai n akar pangkat dari M_i , dapat dilihat pada Persamaan (2), sebagai berikut :

$$\overline{W}_i = \sqrt[n]{M_i}, i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

3. Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan nilai normalisasi terhadap $\overline{W}_i$, dapat dilihat pada Persamaan (3), sebagai berikut:

$$W_i = \overline{W}_i / \sum_{j=1}^n \overline{W}_j, i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

4. Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan nilai lamda maks (λ_{maks}). dapat dilihat pada Persamaan (4), sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{n * W_i} \quad (4)$$

5. Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan nilai CI (*Consistency Index*), dapat dilihat pada Persamaan (5):

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (5)$$

6. Untuk menentukan nilai RI disesuaikan dengan nilai *Random Index*.

7. Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan nilai CR (*Consistency Ratio*) , dapat dilihat pada Persamaan (6) berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Apabila nilai $CR < 0.1$ maka nilai matriks perbandingan berpasangan dinilai sudah konsisten dan nilai bobot prioritas yang dihasilkan dari perhitungan metode AHP dapat digunakan pada perhitungan nilai akhir alternatif.

Metode Rank Order Centroid (ROC)

Barron dan Barret menjelaskan bahwa perhitungan ROC untuk menentukan bobot pengganti (*elicitation weight*) dari urutan prioritas atribut yang ditentukan oleh pengambil keputusan, ROC didasarkan pada tingkat kepentingan atau prioritas yang biasanya dibentuk dengan pernyataan “atribut ke-1 lebih penting dari atribut ke-2, yang lebih penting dari kriteria ke-3 dan seterusnya hingga atribut ke-n”[1][12].

Dalam perhitungan ROC , untuk menentukan bobot maka diberikan aturan :

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_n \geq 0; \sum_{j=1}^n \bar{W}_j = 1 \quad (6)$$

Dimana W_i merupakan bobot untuk semua kriteria C_i , sehingga nilai W_i sampai W_j dapat ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} W_1 &= (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{j})/K \\ W_2 &= (0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{j})/K \\ W_j &= (0 + \dots + 0 + \frac{1}{j})/K \end{aligned} \quad (7)$$

Secara umum jika K adalah jumlah kriteria, maka nilai bobot kriteria ke-j dirumuskan dengan mengalikan $1/K$ dengan jumlah total $1/i$, dimana $i = 1,2,3,\dots,j$, sebagai berikut :

$$W_j = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \left(\frac{1}{i}\right) \quad (8)$$

Keterangan:

W_j = nilai pembobotan atribut ke-j

K = jumlah atribut

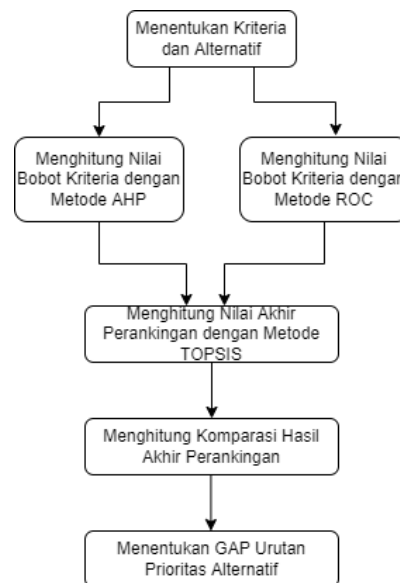
i = nilai urutan prioritas atribut

HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISIS DATA

Tahap analisis data menjelaskan analisis studi kasus yang digunakan untuk menentukan komparasi metode. Studi kasus yang digunakan yaitu berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu penentuan keputusan penerimaan karyawan[13]. Pada kasus ini menggunakan 4 kriteria yaitu Pendidikan (K1), Kecerdasan(K2), Pengalaman(K3), Hasil Wawancara (K4) dan 10 data alternatif. Setelah menentukan kriteria dan alternatif

maka dilanjutkan dengan menghitung nilai bobot kriteria dengan metode AHP dan ROC, menentukan nilai akhir perankingan dan melakukan komparasi hasil perankingan alternatif. Tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Perhitungan Nilai Bobot Kriteria dengan Metode AHP

Dalam menentukan nilai bobot kriteria diperlukan metode pembobotan. AHP digunakan untuk menentukan *tradeoff* antar kriteria penilaian dengan matriks perbandingan berpasangan, sehingga menghasilkan bobot prioritas kriteria. Setiap nilai perbandingan berpasangan kriteria ditentukan oleh pengambil keputusan. Dari hasil perhitungan bobot dengan metode AHP maka diperoleh bobot prioritas kriteria penilaian, dapat dilihat pada Tabel 2, berikut

Tabel 2. Perhitungan Bobot Prioritas Kriteria dengan AHP

Kriteria	K1	K2	K3	K4	Bobot Prioritas
K1	1	1	3	2	0,354522559
K2	1	1	3	2	0,354522559
K3	0.333333333	0.333333333	1	1	0,130781235
K4	0.5	0.5	1	1	0,160173647
Total					1
λ_{maks}	3,6617				
CI	0,0112				
RI	0,9				
CR	0,0125				

Pada Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa hasil CR menunjukkan nilai kurang dari 0,1 sehingga perhitungan nilai bobot kriteria dinyatakan konsisten. Dari hasil perhitungan terdapat nilai bobot prioritas kriteria yang sama antara kriteria K1 dan K2 yaitu 0,354522559. Dilanjutkan dengan nilai bobot kriteria K3 yaitu 0,130781235 serta nilai bobot kriteria K4 yaitu 0,160173647.

Perhitungan Nilai Bobot Kriteria dengan Metode ROC

Penentuan nilai bobot kriteria dengan metode ROC menggunakan teknik *surrogate weighting* yaitu menentukan bobot pengganti berdasarkan urutan prioritas kriteria[14][15]. Nilai bobot sangat dipengaruhi oleh banyaknya kriteria penilaian. Berbeda dengan perhitungan bobot dengan metode AHP, maka pada perhitungan metode ROC bisa dipastikan tidak terdapat nilai bobot yang sama antara beberapa kriteria dikarenakan urutan prioritas kriteria sudah ditentukan dan menunjukkan kriteria mana yang paling terpenting. Perhitungan nilai bobot kriteria dengan metode ROC dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Urutan prioritas kriteria	Bobot Prioritas Kriteria
K1	$W_1 = \frac{1}{4} \times (\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}) = \mathbf{0,52}$
K2	$W_2 = \frac{1}{4} \times (0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}) = \mathbf{0,27}$
K3	$W_3 = \frac{1}{4} \times (0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}) = \mathbf{0,15}$
K4	$W_4 = \frac{1}{4} \times (0 + 0 + 0 + \frac{1}{4}) = \mathbf{0,06}$

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3 dapat dijelaskan nilai bobot prioritas kriteria kriteria K1 dan K2 yaitu 0,52. Dilanjutkan dengan nilai bobot kriteria K2 yaitu 0,127, nilai bobot kriteria K3 yaitu 0,15 dan nilai bobot kriteria K4 yaitu 0,06.

Komparasi Perhitungan Nilai Akhir Perankingan Alternatif

Hasil perhitungan nilai bobot dengan metode AHP dan metode ROC, kemudian digunakan dalam perhitungan metode TOPSIS, tahapan perhitungan menyesuaikan dengan penelitian sebelumnya. Sehingga nilai alternatif pada setiap kriteria, nilai bobot kriteria kemudian dihitung ke dalam proses metode TOPSIS. Hasil akhir perankingan alternatif dari hasil pembobotan metode AHP dan metode ROC dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Alternatif	Nilai Akhir Perankingan	
	Pembobotan dengan Metode AHP	Pembobotan Metode ROC
1	0.117879	0.407333
2	0.305066	0.431333
3	0.693654	0.614
4	0.509502	0.56
5	0.694934	0.676667
6	0.653486	0.634667
7	0.882121	0.700667
8	1	0.730667
9	0.671831	0.646667
10	0.694934	0.676667

Dari hasil perankingan pada Tabel 4 dapat dijelaskan alternatif terbaik yaitu A8 dengan nilai akhir dari hasil pembobotan metode AHP yaitu 1, dan nilai akhir hasil pembobotan metode ROC yaitu 0,730667. Kemudian alternatif dengan nilai terendah yaitu A1 dengan nilai 0,117879 nilai akhir hasil pembobotan metode ROC yaitu 0,407333. Jika dilihat dari perbedaan nilai GAP antara ranking alternatif ke-1 dengan ranking alternatif ke-2 yaitu alternatif A8 dan A7 maka dari hasil pembobotan metode AHP terdapat selisih

nilai 0,117879. Sedangkan perbedaan nilai GAP antara ranking alternatif ke-1 dengan ranking alternatif ke-2 yaitu alternatif A8 dan A7 maka dari hasil pembobotan metode ROC terdapat selisih nilai 0,03. Selisih nilai dipengaruhi oleh hasil nilai bobot kriteria pada Tabel 2 dan Tabel 3, sehingga hasil pembobotan metode ROC menghasilkan selisih nilai yang lebih besar.

Analisis Urutan Prioritas Alternatif

Berdasarkan data hasil perankingan alternatif pada tabel, selanjutnya dilakukan pengurutan ranking berdasarkan nilai hasil alternatif dari nilai paling besar ke nilai paling kecil. Sehingga diperoleh perbedaan urutan ranking alternatif dari hasil pembobotan metode AHP dibandingkan dengan hasil pembobotan metode ROC. Perbedaan urutan prioritas ranking alternatif dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 5. Analisis Urutan Prioritas Alternatif		
Ranking	Perbedaan Urutan Ranking Alternatif	
	Pembobotan dengan Metode AHP	Pembobotan Metode ROC
1	A8	A8
2	A7	A7
3	A5	A5
4	A10	A10
5	A3	A9
6	A9	A6
7	A6	A3
8	A4	A4
9	A2	A2
10	A1	A1

Dari hasil analisis urutan prioritas pada tabel 5 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan Gap urutan prioritas alternatif. Hasil perankingan yang berbeda pada urutan ranking 5,6 dan 7. Hasil urutan prioritas alternatif untuk ranking 1,2,3,8,9,10 menunjukkan hasil yang sama pada pembobotan metode AHP dan pembobotan metode ROC. Perbedaan GAP urutan prioritas alternatif dipengaruhi oleh nilai bobot kriteria yang dihasilkan dari metode AHP dan metode ROC. Berikut perbedaan urutan ranking alternatif pada setiap metode :

Hasil Akhir metode AHP : A8>A7>A5>A10>**A3**>**A9**>**A6**>A4>A2>A1

Hasil Akhir metode ROC : A8>A7>A5>A10>**A9**>**A6**>**A3**>A4>A2>A1

KESIMPULAN

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan nilai bobot dengan teknik perbandingan berpasangan pada metode AHP dan urutan prioritas bobot pengganti dengan metode ROC dapat mempengaruhi urutan prioritas hasil akhir perankingan alternatif. Perbedaan hasil perankingan alternatif menunjukkan pengaruh teknik perhitungan nilai bobot serta nilai bobot yang dihasilkan. Diperlukan adanya uji analisis sensitivitas pada setiap kriteria untuk mengetahui pengaruh perubahan bobot pada setiap kriteria terhadap hasil akhir perankingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Roberts and P. Goodwin, "Weight approximations in multi-attribute decision models," *J. Multi-Criteria Decis. Anal.*, vol. 11, no. 6, pp. 291–303, 2002, doi: 10.1002/mcda.320.
- [2] A. T. De Almeida, J. A. De Almeida, A. P. C. S. Costa, and A. T. De Almeida-Filho, "A new method for elicitation of criteria weights in additive models: Flexible and interactive tradeoff," *Eur. J. Oper. Res.*, 2016, doi: 10.1016/j.ejor.2015.08.058.
- [3] I. G. I. Sudipa and I. A. D. Puspitayani, "Analisis Sensitivitas AHP-SAW dan ROC-SAW dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria," *Int. J. Nat. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–95, 2019.
- [4] V. A. Permadi, R. P. Agusdin, S. P. Tahalea, and W. Kaswidjanti, "Identification of Student Area of Interest using Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) and Simple Additive Weighting (SAW) Methods (Case Study: Information System Major, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta)," in *Proceeding of LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta Conference Series 2020–Engineering and Science Series*, 2020, vol. 1, no. 1, pp. 420–428.
- [5] I. M. D. P. Asana, I. G. I. Sudipa, and I. M. A. Wijaya, "Decision Support System For Employee Assessment At PT. Kupu-Kupu Taman Lestari Using AHP And BARS Methods: Decision Support System For Employee Assessment At PT. Kupu-Kupu Taman Lestari Using AHP And BARS Methods," *J. Mantik*, vol. 4, no. 1, pp. 97–106, 2020.
- [6] I. N. T. A. Putra, K. S. Kartini, N. K. A. Sinariyani, and N. Maharani, "Decision Support System For Determining The Type Of Workout Using The Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) In GYM STIKI," *Telemat. J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 18, no. 1, pp. 73–87, 2021.
- [7] I. K. A. G. Wiguna, K. N. Semadi, I. G. I. Sudipa, and I. K. J. Septiawan, "Analisis Sensitivitas Prioritas Kriteria Pada Metode Analytical Hierarchy Process (Kasus Penentuan Pemberian Kredit)," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [8] N. L. W. S. R. Ginantra *et al.*, *Basis Data: Teori dan Perancangan*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [9] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [10] I. M. D. P. Asana, I. G. I. Sudipa, and K. A. P. Putra, "A Decision Support System on Employee Assessment Using Analytical Network Process (ANP) and BARS Methods," *J. Tek. Inform. CIT Medicom*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [11] R. Yusuf *et al.*, "Application of Analytical Hierarchy Process Method for SQM on Customer

- Satisfaction,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1783, no. 1, p. 12019.
- [12] P. Sureeyatanapas, “Comparison of rank-based weighting methods for multi-criteria decision making,” *KKU Eng. J.*, 2016.
 - [13] P. P. Santika and I. P. S. Handika, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN DENGAN METODE AHP TOPSIS (Studi Kasus: PT. Global Retailindo Pratama),” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, Apr. 2019, doi: 10.31598/sintechjournal.v2i1.321.
 - [14] M. Danielson and L. Ekenberg, “A Robustness Study of State-of-the-Art Surrogate Weights for MCDM,” *Gr. Decis. Negot.*, vol. 26, no. 4, pp. 677–691, 2017, doi: 10.1007/s10726-016-9494-6.
 - [15] I. G. I. Sudipa and K. S. Aryati, “Pendekatan Penentuan Bobot dengan Surrogate Weighting Procedures untuk Metode Simple Additive Weighting dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria,” *Int. J. Nat. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 3, pp. 113–121, 2019.