JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.317-326

IDENTIFIKASI PRIORITAS PENANGGULANGAN PASCABENCANA MENGGUNAKAN METODE MARCOS DENGAN PEMBOBOTAN ROC

Fadhil Naufal Maifino Novian*[1)], Dewa Ramadhan Artagautama[2)], Agusta Praba Ristadi Pinem[3)]
1. Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang, Indonesia
2. Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang, Indonesia
3. Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang, Indonesia

Article Info
Kata Kunci: MARCOS; Pascabencana; Prioritas Penanggulangan; ROC; Sistem Pendukung Keputusan

Keywords: *MARCOS; Post-disaster; Countermeasures Priority; ROC; Decision Support System*

Article history:
Received 16 December 2024
Revised 24 January 2025
Accepted 31 March 2025
Available online 1 March 2026

DOI :
https://doi.org/10.29100/jipi.v11i1.7090

* Corresponding author.
Fadhil Naufal Maifino Novian
E-mail address:
fdhlvian@gmail.com

ABSTRAK
Penanggulangan pascabencana merupakan salah satu tahapan yang krusial dalam mitigasi bencana. Selain menyiapkan proses yang cepat, hal penting lainnya adalah mempertimbangkan data yang akurat dalam menentukan prioritas penanganan. Prioritas penanganan berbasis data merupakan salah satu elemen penting yang dapat meminimalkan dampak lanjutan. Data yang tepat dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah yang paling prioritas dalam penanganan segera agar alokasi sumber daya menjadi efisien. Salah satu cara menghasilkan data yang akurat dan mendukung pengambilan keputusan adalah penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu alternatif dalam menghasilkan informasi atau data untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) yang dikombinasikan dengan teknik pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) bertujuan dapat membantu dalam menentukan prioritas penanggulangan pascabencana sehingga proses penanggulangan bencana lebih dapat tepat sasaran. Penelitian ini membandingkan hasil validasi metode dengan data fakta atau data kejadian. Hasil penelitian menunjukkan prioritas utama dalam penggulangan pascabencana di Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu Kabupaten Klaten dengan nilai akhir 99,071 dan Kabupaten Bantul dengan nilai akhir 82,275. Selain itu, nilai korelasi *rank spearman* sebesar 0,95 menujukkan bahwa tingkat hubungan yang tinggi antara hasil penelitian dengan kebijakan penanggulangan bencana.

ABSTRACT
Post-disaster management is one of the crucial stages in disaster mitigation. In addition to setting up a fast process, another important thing is to consider accurate data in determining handling priorities. Prioritize data-driven handling is one of the important elements that can minimize the follow-up impact. Accurate data can help in identifying the most priority areas for immediate handling so that resource allocation becomes efficient. One way to produce accurate data and support decision-making is the use of the Decision Support System (DSS) The Decision Support System (DSS) is one of the alternatives in producing information or data to support decision-making. In this study, the Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS) method combined with the Rank Order Centroid (ROC) weighting technique aims to help in determining post-disaster management priorities so that the disaster management process can be more on target. This study compares the results of method validation with factual data or event data. The results of the study show that the main priority in post-disaster management in Central Java Province and the Special Region Province of Yogyakarta, namely Klaten Regency with a final score of 99.071 and Bantul Regency with a final score of 82.275. In addition, the spearman rank correlation value of 0.95 shows a high level of relationship between the results of the study and disaster management policies.

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.317-326

I. PENDAHULUAN

UNDANG-Undang nomor 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana mendefinisikan bencana sebagai kumpulan peristiwa kejadian yang membahayakan dan mengganggu kehidupan manusia, yang menyebabkan kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, bebrapa korban jiwa, dan konsekuensi psikologis [1]. Secara geografis, Indonesia adalah negara kepulauan dimana empat lempeng tektonik bertemu. Sabuk Vulkanik yang membentang dari Pulau Sumatra hingga Jawa, Nusa Tenggara hingga Sulawesi adalah datran rendah yang Sebagian besar terdiri dari rawa-rawa [2].

Dalam era digital yang terus berkembang seiring berjalannya waktu, pengambilan keputusan yang tepat dan cepat menjadi elemen penting dalam berbagai sektor. Salah satu komponen penting adalah pengambilan keputusan dalam penanggulangan pascabencana. Pengambilan keputusan ini bertujuan untuk meminimalkan efek jangka panjang dari bencana. Pemrosesan berbasis prioritas diperlukan untuk memaksimalkan sumber daya yang tersedia secara efisien. Dalam dokumen RENAKSI, metode ECLAC membagi parameter menjadi beberapa aspek, antara lain aspek alam serta aspek kemanusiaan. Parameter yang meliputi evaluasi kerusakan dan kerugian (DaLA), evaluasi kebutuhan pemulihan manusia, evaluasi kebutuhan pemulihan manusia (HRNA), dan penilaian kebutuhan pascabencana, penilaian kebutuhan pascabencana *Post-Disaster Need Assesment* (PDNA) yang berfungsi sebagai acuan dalam merumuskan RENAKSI [3], [4]. DaLA dan HRNA terbagi menjadi beberapa aspek area yang terdampak bencana alam. Beberapa aspek penelitian mencakup beberapa aspek kunci dalam proses pemulihan serta rekonstruksi pascabencana, antara lain kemanusiaan, perumahan, infrastruktur, ekonomi, dan sosial [3], [4].

Untuk memberikan rekomendasi yang tepat berdasarkan informasi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi alat yang sangat berguna. Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) adalah salah satu metode yang berguna untuk membantu proses penentuan prioritas [5], [6], terutama jika dikombinasikan dengan teknik pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) [7], [8] untuk hasil yang lebih rasional. Keunggulan MARCOS terletak pada kemampuannya menangkap hubungan antara alternatif dan solusi yang optimal, namun metode ini memiliki tantangan dalam penentuan bobot kriteria dan sensitivitas terhadap kualitas data masukan [9]. Sedangkan, pemilihan pembobotan ROC sendiri dikarenakan memiliki keunggulan dalam menghasilkan bobot yang lebih objektif dengan pendekatan yang sederhana. Sehingga, diharapkan kombinasi antara MARCOS dan ROC diharapkan dapat mengurangi bias dalam penilaian dan meningkatkan transparansi hasil keputusan. Penelitian terdahulu telah menerapkan metode seperti SMART[10], dan telah dikomparasikan dengan metode ARAS dan ELECTRE [3] dalam konteks rehabilitasi pascabencana, namun belum ada pendekatan yang secara spesifik menggabungkan metode MARCOS dan teknik pembobotan ROC untuk permasalahan yang sama.

Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) teknik ini merupakan pendekatan multikriteria terhadap pengambilan keputusan yang membantu para pengambil keputusan memilih opsi optimal berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan [11], [12], [13], [14] Dalam metode MARCOS memberikan pendekatan yang menyeluruh sehingga metode ini diharapkan dapat memenuhi semua kriteria dengan seimbang. Metode ini dihadapkan dengan tantangan terkait dalam menentukan bobot kriteria dan kualitas data yang digunakan. Sebelumnya metode ini telah beberapa kali digunakan untuk perhitungan pemilihan pemasok dalam industri perawatan Kesehatan [5], pemberian kredit koperasi simpan pinjam [15], dan pemilihan kinerja guru terbaik [11].

Pembobotan ROC jika dibandingkan dengan dengan metode pembobotan yang lain ROC menghitung bobot kriteria bedasarkan peringkat relatif alternatif, bukan hanya bedasarkan penilaian subyektif atau data numerik. Pembobotan ROC sendiri sebelumnya pernah juga dikombinasikan dengan metode MARCOS salah satunya untuk perhitungan pemberian kredit koperasi simpan pinjam [15]. Namun, penerapan kombinasi kedua metode ini dalam konteks penentuan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana masih terbatas dan memerlukan validasi lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kombinasi metode MARCOS dan teknik pembobotan ROC dalam menentukan prioritas rehabilitasi pascabencana. Selain itu, penelitian ini akan membandingkan hasil analisis dengan data historis sebagai bentuk validasi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan tepat sasaran dalam proses rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana di Indonesia. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan metodologi dalam pengambilan keputusan multikriteria, tetapi juga memberikan panduan yang aplikatif bagi lembaga terkait, seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan pemerintah daerah, untuk memprioritaskan langkah-langkah pemulihan secara efektif dan efisien.

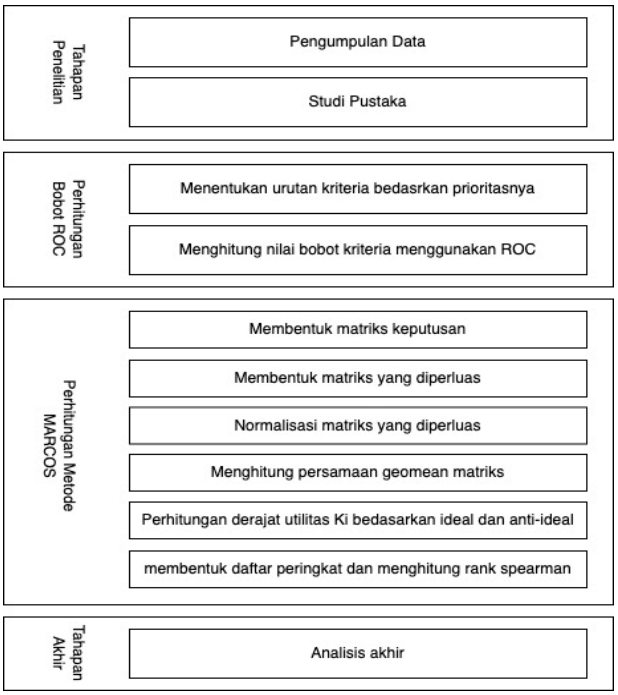
JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.317-326

II. METODE PENELITIAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalahmetode perhitungan matematis yang digunakan untuk menghasilkan informasi dalam bentuk pemeringkatan alternatif yang ideal.

A. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar. 1. Tahapan Penelitian

Berikut uraian terkait dari tahapan penelitian yang akan dilakukan.

1) Pengumpulan data

Pada titik ini pengumpulan dataset bedasarkan data publik mengenai topik penelitian yang telah dipublikasikan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) seperti kriteria dan data yang digunakan. Estimasi parameter yang digunakan untuk dianalisis dan di proses seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1 [10].

TABEL I
ESTIMASI AKIBAT BENCANA ALAM [4], [10]

Sektor	Sub Sektor	Satuan
Kemanusiaan	Korban	Jiwa
	Populasi	Jiwa
Infrastruktur	Perumahan	Unit
	Jalan	Km
	Sungai	m
	Energi	Unit
	Air dan Sanitasi	Unit
	Tempat Ibadah	Unit
	Kesehatan	Unit
	Panti Sosial	Unit
Ekonomi	Pertanian	Ha
	Perikanan	Unit
Lintas Sektor	UKM	Unit
	Pemerintahan	Unit
	Keamanan	Unit

2) Studi Pustaka

Untuk tahapan studi pustaka, penelitian dilakukan dengan menggunakan metode yang termasuk dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK), termasuk literatur perolehan data, yang berarti mengumpulkan data dengan membaca buku, jurnal, dan artikel ilmiah.

3) Pembobotan ROC

Dalam tahapan ini menggunakan metode ROC untuk melakukan pembobotan kriteria dan memperoleh nilai bobot yang digunakan pada tahapan selanjutnya [16].

4) Perhitungan Metode MARCOS

Setelah melakukan pembobotan menggunakan metode ROC, selanjutnya melakukan tahap perhitungan menggunakan metode MARCOS untuk mendapatkan nilai keputusan akhir.

5) Analisis Akhir

Pada tahap ini akan disajikan data atau hasil akhir dari perhitungan metode MARCOS. Hasil ini diharapkan dapat membantu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) untuk mengambil keputusan dalam melakukan prioritas penanggulangan pascabencana alam.

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi interaktif yang memungkinkan manipulasi data, pemodelan, dan informasi. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi keputusan, SPK dapat membantu pengambil keputusan menilai pilihan mereka. [16]. *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah satu diantara berbagai model sistem pendukung keputusan. [3]. Pengambilan keputusan menggunakan multikriteria (MCDM) adalah salah satu cara untuk secara sistematis menganalisis berbagai kriteria, tujuan, dan preferensi untuk menentukan pilihan terbaik. [18], [19]. Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solutions* (MARCOS), fungsi utilitas ditentukan berdasarkan jarak agregat, ideal, dan anti-ideal. Pendekatan ini digunakan untuk membuat keputusan multi-kriteria. [5], [19].

C. Metode Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)

Metode Pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) merujuk pada teknik pembobotan yang menerapkan preferensi atau evaluasi duntuk mengetahui seperapa penting atau priroritas kriteria tersebut [8], [15], [20], [21].

1) Menentukan Tingkat Prioritas Kriteria

$C_1 \geq C_2 \geq C_3 \geq \cdots \geq C_m$

Maka,

$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \cdots \geq W_m$

2) Menentukan Tingkat Prioritas Kriteria

$$W_m = \frac{1}{m} \sum_{1=1}^{m} \left(\frac{1}{i}\right) \quad (1)$$

Hasil dari total nilai W_m adalah 1.

D. Metode Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS)

Salah satu teknik dalam sistem pendukung keputusan untuk menilai dan memprioritaskan opsi guna memperoleh hasil terbaik adalah metode MARCOS. Keterkaitan antara alternatif dan nilai acuan (baik alternatif ideal maupun anti-ideal) dapat didefinisikan menggunakan pendekatan MARCOS [22], berdasarkan hubungan fungsi utilitas yang telah ditetapkan. Fungsi utilitas yang paling jauh dari titik acuan anti-ideal dan paling dekat dengan titik acuan ideal adalah yang terbaik [5], [23].

1) Menentukan Matriks Pengambilan Keputusan Awal.

2) Pembentukan Matriks yang Diperluas.

$$X = \begin{array}{c} \\ AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \cdots \\ A_m \\ AI \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} C_1 & C_2 & \cdots & C_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} X_{aa1} & X_{aa2} & \cdots & X_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \cdots & x_{ain} \end{bmatrix} \end{array} \quad (2)$$

Selanjutnya, gunakan persamaan berikut untuk menentukan bahwa solusi ideal (AI) mewakili alternatif dengan karakteristik paling unggul, sedangkan solusi anti-ideal (AAI) merupakan alternatif dengan karakteristik paling rendah.

$$AAI = min_i\, x_{ij}\ ;\ AI = max_i\, x_{ij} \quad (3)$$

$$AAI = max_i x_{ij}\ ;\ AI = min_i x_{ij} \quad (4)$$

Kriteria *benefit* diterapkan dengan persamaan (3), sedangkan kriteria *cost* diterapkan dengan persamaan (4).

3) Normalisasi Matriks Awal yang Diperluas.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad (5)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad (6)$$

Kriteria *benefit* diterapkan dengan persamaan (5), sedangkan kriteria *cost* diterapkan dengan persamaan (6).

4) Persamaan Geomean Matriks.

$$\sqrt[n]{x1 \times x2 \times \ldots \times xn} \quad (7)$$

5) Penentuan Matriks Terbobot.

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \quad (8)$$

6) Menentukan nilai utilitas alternatif (K_i) yang didapat dari persamaan (S_i) yang merupakan nilai normalisasi terbobot.

$$S_i = \sum_{i=1}^{n} v_{ij} \quad (9)$$

$$K_{i^-} = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (10)$$

$$K_{i^+} = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (11)$$

7) Menghitung nilai utilitas ideal, nilai utilitas anti-ideal, dan nilai akhir utilitas.

$$f_{(k_i-)} = \frac{K_{i^+}}{K_{i^+} + K_{i^-}} \quad (12)$$

$$f_{(k_i+)} = \frac{K_{i^-}}{K_{i^+} + K_{i^-}} \quad (13)$$

$$f_{(k_i)} = \frac{K_{i^+} + K_{i^-}}{1 + \frac{1-f(K_{i^+})}{f(K_{i^+})} + \frac{1-f(K_{i^-})}{f(K_{i^-})}} \quad (14)$$

8) Merangking Hasil Akhir dengan Menentukan Peringkat Alternatif Tertinggi sebagai Rekomendasi Terbaik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti terlihat pada tabel 2, sejumlah kriteria yang telah ditetapkan digunakan untuk mengidentifikasi prioritas pengelolaan pascabencana di berbagai kota-kota di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari beberapa kriteria tersebut akan dilakukan perhitungan pembobotan menggunakan algoritma ROC.

TABEL II
KRITERIA

Kriteria	Keterangan
C1	Kemanusiaan
C2	Perumahan
C3	Infrastruktur
C4	Sosial
C5	Ekonomi
C6	Lintas Sektor

Selanjutnya, perhitungan kriteria pembobotan ROC menggunakan persamaan (1)

$$W_1 = \frac{\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}408$$

$$W_2 = \frac{0+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}242$$

$$W_3 = \frac{0+0+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}158$$

$$W_4 = \frac{0+0+0+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}103$$

$$W_5 = \frac{0+0+0+0+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}061$$

$$W_6 = \frac{0+0+0+0+0+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}028$$

Sehingga memperoleh tabel bobot seperti tabel 3

TABEL III
BOBOT

Kriteria	Nilai Bobot	Jenis Kriteria
C1	0,408	Benefit
C2	0,242	Benefit
C3	0,158	Benefit
C4	0,103	Benefit
C5	0,061	Benefit
C6	0,028	Benefit

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.317-326

Untuk menentukan prioritas tanggap pascabencana, teknik MARCOS akan dihitung menggunakan hasil pembobotan setiap kriteria dalam tabel 3. Baru setelah itu, dilakukan perhitungan menggunakan MARCOS.

TABEL IV
DATA KERUSAKAN PASCABENCANA

Alternatif	C1 (Jiwa)		C2 (Rupiah)	C3 (Rupiah)		C4 (Rupiah)			C5 (Rupiah)	C6 (Rupiah)
	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8	SC9	SC10
A1	19168	1281061	Rp1,517,935,000,000	Rp33,506,160,000	Rp5,600,000,000	Rp13,589,000,000	Rp15,291,295,000	Rp8,084,070,000	Rp697,200,000,000	Rp75,458,900,000
A2	34	1158138	Rp11,100,000,000	Rp99,120,000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp350,900,000
A3	304	941808	Rp14,965,000,000	Rp178,800,000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp701,525,000
A4	68	817108	Rp14,190,000,000	Rp553,200,000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0
A5	4	1125246	Rp745,000,000	Rp8,400,000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp6,932,125,000
A6	5	718513	Rp5,620,000,000	Rp77,760,000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0
A7	16147	800569	Rp938,030,000,000	Rp24,745,200,000	Rp7,700,000,000	Rp139,508,000,000	Rp418,380,000,000	Rp4,419,150,000	Rp1,443,100,000,000	Rp2,866,600,000
A8	4032	895408	Rp387,960,000,000	Rp7,343,760,000	Rp500,000,000	Rp7,686,000,000	Rp198,237,000,000	Rp11,602,950,000	Rp178,200,000,000	Rp543,400,000
A9	513	515976	Rp91,925,000,000	Rp2,008,320,000	Rp1,500,000,000	Rp2,787,000,000	Rp604,400,000,000	Rp9,365,550,000	Rp142,100,000,000	Rp34,464,100,000
A10	2201	447695	Rp156,955,000,000	Rp2,954,880,000	Rp3800,000,000	Rp2,442,000,000	Rp17,927,384,000	Rp2,580,990,000	Rp105,400,000,000	Rp490,600,000
A11	1167	747782	Rp361,810,000,000	Rp4,004,400,000	Rp0	Rp14,720,000,000	Rp169,115,000,000	Rp5,020,890,000	Rp102,200,000,000	Rp5,203,000,000

Dari tabel 4 data kerusakan pascabencana dilakukan pembentukan matriks awal. Lalu, matriks tersebut diperluas seperti persamaan (2). Selanjutnya adalah menentukan solusi anti-ideal (AAI) adalah alternatif paling rendah dan solusi ideal (AI) dengan menggunakan persamaan (3) dan (4). Dikarenakan kriteria semuanya merupakan benefit, nilai solusi ideal dan anti-ideal dihitung dengan menerapkan persamaan (3)

AAI = $min_x\, x_{1;1} = 4$

AI = $max_x\, x_{1;11} = 19168$

Langkah berikutnya melakukan normalisasi matriks menggunakan persamaan (5). Hasil normalisasi dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V
NORMALISASI MATRIKS

Alternatif	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8	SC9	SC10
AAI	0,0002	0,3495	0,0005	0,0003	0,0649	0,0000	0,0000	0,0000	0,0708	0,0047
A1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,7273	0,0974	0,0253	0,6967	0,4831	1,0000
A2	0,0018	0,9040	0,0073	0,0030	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0047
A3	0,0159	0,7352	0,0099	0,0053	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0093
A4	0,0035	0,6378	0,0093	0,0165	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A5	0,0002	0,8784	0,0005	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0919
A6	0,0003	0,5609	0,0037	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A7	0,8424	0,6249	0,6180	0,7385	1,0000	1,0000	0,6922	0,3809	1,0000	0,0380
A8	0,2104	0,6990	0,2556	0,2192	0,0649	0,0551	0,3280	1,0000	0,1235	0,0072
A9	0,0268	0,4028	0,0606	0,0599	0,1948	0,0200	1,0000	0,8072	0,0985	0,4567
A10	0,1148	0,3495	0,1034	0,0882	0,4935	0,0175	0,0297	0,2224	0,0730	0,0065
A11	0,0609	0,5837	0,2384	0,1195	0,0000	0,1055	0,2798	0,4327	0,0708	0,0690
AI	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Setelah mendapatkan hasil normalisasi selanjutnya adalah menghitung matriks dengan bobot ROC menggunakan persamaan (8). Dikarenakan data terdapat sub kriteria maka, dilakukan perhitungan rata-rata geometrik terlebih dahulu dengan menerapkan persamaan (7) dan mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 6.

TABEL VI
RATA-RATA GEOMETRIK

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
AAI	0,009	0,000	0,004	0,000	0,071	0,005
A1	1,000	1,000	0,853	0,120	0,483	1,000
A2	0,040	0,007	0,000	0,000	0,000	0,005
A3	0,108	0,010	0,000	0,000	0,000	0,009
A4	0,048	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000

A5	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,092
A6	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000
A7	0,726	0,618	0,859	0,641	1,000	0,038
A8	0,383	0,256	0,119	0,262	0,123	0,007
A9	0,104	0,061	0,108	0,253	0,098	0,457
A10	0,200	0,103	0,209	0,049	0,073	0,007
A11	0,189	0,238	0,000	0,234	0,071	0,069
AI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Selanjutnya hasil dihitung menggunakan persamaan (8)

$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \Longrightarrow 0{,}009 \times 0{,}408 = 0{,}003$

Hasil dari perhitungan persamaan (8) dapat dilihat pada tabel 7.

TABEL VII
NILAI MATRIKS TERBOBOT

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
AAI	0,003	0,000	0,001	0,000	0,004	0,000
A1	0,408	0,242	0,135	0,012	0,030	0,028
A2	0,016	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
A3	0,044	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
A4	0,019	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
A5	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
A6	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
A7	0,296	0,149	0,136	0,066	0,061	0,001
A8	0,157	0,062	0,019	0,027	0,008	0,000
A9	0,042	0,015	0,017	0,026	0,006	0,013
A10	0,082	0,025	0,033	0,005	0,004	0,000
A11	0,077	0,058	0,000	0,024	0,004	0,002
AI	0,408	0,242	0,158	0,103	0,061	0,028

Selanjutnya adalah mehitung nilai utilitas alternatif untuk mencari sejauh mana setiap alternatif mendekati nilai solusi ideal dengan menggunakan persamaan (9), (10), (11). Hasilnya dapat dilihat pada tabel 8.

TABEL VIII
NILAI UTILITAS ALTERNATIF

Alternatif	S_i	K_{i^+}	K_{i^-}
AAI	0,009		
Klaten	0,855	0,855	98,216
Magelang	0,018	0,018	2,097
Boyolali	0,047	0,047	5,371
Sukoharjo	0,022	0,022	2,492
Wonogiri	0,008	0,008	0,942
Purworejo	0,006	0,006	0,670
Bantul	0,710	0,710	81,565
Sleman	0,272	0,272	31,252
Yogyakarta	0,119	0,119	13,654
Kulonprogo	0,149	0,149	17,177
Gunung Kidul	0,165	0,165	18,945
AI	1,000		

Pada tahap terakhir menghitung nilai utilitas ideal, nilai utilitas anti-ideal, dan nilai akhir utilitas menggunakan persamaan (12), (13), (14). Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 9.

TABEL IX
HASIL AKHIR PERHITUNGAN UTILITAS

Alternatif	$f_{(k_i^-)}$	$f_{(k_{i^+})}$	$f_{(k_i)}$
Klaten	0,009	0,991	0,855
Magelang	0,009	0,991	0,018
Boyolali	0,009	0,991	0,047
Sukoharjo	0,009	0,991	0,022
Wonogiri	0,009	0,991	0,008
Purworejo	0,009	0,991	0,006
Bantul	0,009	0,991	0,710
Sleman	0,009	0,991	0,272
Yogyakarta	0,009	0,991	0,119
Kulonprogo	0,009	0,991	0,149
Gunung Kidul	0,009	0,991	0,165

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.317-326

Kabupaten Klaten dan Kabupaten Bantul adalah pilihan unggul di masing-masing provinsi, khususnya Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), berdasarkan hasil pelaksanaan perhitungan dengan metode MARCOS. Tabel 10 akan menyajikan hasil pelaksanaannya.

TABEL X
HASIL PRIORITAS PERANGKINGAN

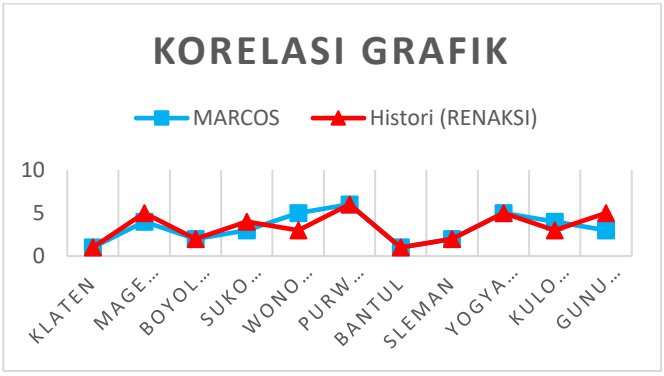
Prioritas	Alternatif	Nilai Akhir Utilitas	Provinsi
1	A1 (Klaten)	0,855	Jawa Tengah
2	A3 (Boyolali)	0,047	Jawa Tengah
3	A4 (Sukoharjo)	0,022	Jawa Tengah
4	A2 (Magelang)	0,018	Jawa Tengah
5	A5 (Wonogiri)	0,008	Jawa Tengah
6	A6 (Purworejo)	0,006	Jawa Tengah
1	A7 (Bantul)	0,710	DIY
2	A8 (Sleman)	0,272	DIY
3	A11 (Gunung Kidul)	0,165	DIY
4	A10 (Kulonprogo)	0,149	DIY
5	A9 (Yogyakarta)	0,119	DIY

Pada tahap selanjutnya adalah menghitung validasi dan korelasi *rank spearman* untuk membandingkan hasil perhitungan metode MARCOS dengan pembobotan ROC dengan data histori dalam dokumen RENAKSI yang dapat dilihat pada tabel 11.

TABEL XI
VALIDASI DAN KORELASI *RANK SPEARMAN*

Provinsi	Alternatif	Utilitas	*Ranking*	Histori (RENAKSI)
Jawa Tengah	A1 (Klaten)	0,855	1	1
Jawa Tengah	A2 (Magelang)	0,018	4	5
Jawa Tengah	A3 (Boyolali)	0,047	2	2
Jawa Tengah	A4 (Sukoharjo)	0,022	3	4
Jawa Tengah	A5 (Wonogiri)	0,008	5	3
Jawa Tengah	A6 (Purworejo)	0,006	6	6
DIY	A7 (Bantul)	0,710	1	1
DIY	A8 (Sleman)	0,272	2	2
DIY	A9 (Yogyakarta)	0,119	5	5
DIY	A10 (Kulonprogo)	0,149	4	3
DIY	A11 (Gunungkidul)	0,165	3	5
	Validasi Korelasi *Spearman*			**0,95**

Dalam proses validasi penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan hasil perhitungan antara metode MARCOS dan pembobotan ROC dengan data yang dihasilkan dari oleh BNPB atau data histori yang diterbitkan dalam dokumen RENAKSI. Hasil validasi menunjukkan nilai korelasi *rank spearman* sebesar 0,95



Gambar. 2. Hasil validasi metode dengan data histori

Pada gambar 2 merupakan grafik hasil perhitungan antara metode MARCOS dan pembobotan ROC dengan data histori. Dalam penelitian ini perhitungan menggunakan metode MARCOS yang dikombinasikan pembobotan ROC

dengan data histori memiliki prioritas utama yang sama yaitu di Provinsi Jawa Tengah berada di Kabupaten Klaten dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berada di Kabupaten Bantul.

Koefisien korelasi *rank spearman* memperoleh nilai 0,95 seperti yang ditampilkan dalam tabel 11 yang artinya prioritas penanganan pascabencana dengan prioritas yang dikeluarkan dalam dokumen Renaksi telah sesuai. Serta hasil dari korelasi *rank spearman* dikatakan sempurna apabila mendekati nilai 1.

Jika dibandingkan dengan metode lain seperti SMART, ELECTRE, dan ARAS, metode MARCOS memiliki keunggulan dalam menangkap hubungan antara alternatif dengan solusi ideal dan anti-ideal. Metode SMART meskipun lebih sederhana dan mudah diimplementasikan, memiliki kelemahan dalam hal subjektivitas dalam pembobotan kriteria. Sementara itu, metode ELECTRE efektif dalam menangani konflik antar kriteria namun kurang transparan dalam menampilkan hubungan antara alternatif dan solusi optimal. Di sisi lain, metode ARAS cukup fleksibel dalam menangani banyak kriteria, tetapi sensitif terhadap bobot yang ditetapkan. Kombinasi metode MARCOS dengan ROC mampu mengatasi kelemahan-kelemahan ini dengan menghasilkan pemeringkatan yang lebih stabil, objektif, dan transparan.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, kualitas dan kelengkapan data yang digunakan sangat bergantung pada dokumen RENAKSI dan sumber data dari BNPB, yang mungkin memiliki keterbatasan dalam pengumpulan di lapangan. Kedua, teknik pembobotan ROC memiliki keterbatasan dalam menangani kriteria dengan tingkat kepentingan yang sangat bervariasi. Ketiga, proses perhitungan metode MARCOS relatif kompleks serta kurangnya studi yang menggunakan metode ini. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar metode MARCOS dan ROC diintegrasikan dengan pendekatan lain yang lebih adaptif dan fleksibel. Dengan adopsi pendekatan dan metode yang lebih beragam, penelitian di masa depan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif, stabil, dan aplikatif dalam konteks rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana.

Secara praktis, hasil penelitian ini memiliki kontribusi yang signifikan bagi penentuan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana. Hasil dari kombinasi metode MARCOS dengan ROC dapat dijadikan sebagai panduan bagi BNPB dan pemerintah daerah dalam menyusun strategi rehabilitasi yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi metode MARCOS dengan teknik pembobotan ROC merupakan pendekatan yang efektif dan dapat diandalkan dalam penentuan prioritas rehabilitasi pascabencana. Dengan nilai korelasi yang tinggi dan validasi yang kuat menggunakan data historis, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengambilan keputusan berbasis data yang lebih transparan dan objektif.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peringkat prioritas untuk rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana dapat diperoleh dengan menggabungkan pendekatan MARCOS dengan metode pembobotan ROC. Korelasi peringkat Spearman, yaitu 0,95, menggambarkan keterkaitan atau hubungan yang positif yang tinggi dengan data atau fakta kejadian dalam kebijakan RENAKSI.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Hardiyanto and D. Pulungan, "Komunikasi Efektif Sebagai Upaya Penanggulangan Bencana Alam di Kota Padangsidimpuan," *Jurnal Interaksi*, vol. 3, no. 1, pp. 30–39, 2019, doi: 10.30596/interaksi.v3i1.2694.

[2] A. Rosyida, M. Aziz, Y. Firmansyah, T. Setiawan, K. P. Pangesti, and F. K. I., *Buku Data Bencana Indonesia 2023*. Jakarta Timur: Pusat Data Informasi dan Komunikasi Kebencanaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2024.

[3] A. Praba, R. Pinem, T. Handayani, and L. M. Huizen, "Komparasi Metode ELECTRE, SMART dan ARAS Dalam Penentuan Prioritas RENAKSI Pasca Bencana Alam," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 109–116, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i1.1526.

[4] BNPB, *Perka BNPB Pedoman Pengkajian Kebutuhan Pascabencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2011.

[5] Ž. Stević, D. Pamučar, A. Puška, and P. Chatterjee, "Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COmpromise solution (MARCOS)," *Comput Ind Eng*, vol. 140, no. December 2019, p. 106231, 2020, doi: 10.1016/j.cie.2019.106231.

[6] G. Demir, P. Chatterjee, S. Kadry, A. Abdelhadi, and D. Pamučar, "Measurement of Alternatives and Ranking according to Compromise Solution (MARCOS) Method: A Comprehensive Bibliometric Analysis," *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 313–336, 2024, doi: 10.31181/dmame7220241137.

[7] M. O. Esangbedo, J. Xue, S. Bai, and C. O. Esangbedo, "Relaxed Rank Order Centroid Weighting MCDM Method with Improved Grey Relational Analysis for Subcontractor Selection: Photothermal Power Station Construction," *IEEE Trans Eng Manag*, vol. 71, pp. 3044–3061, 2024, doi: 10.1109/TEM.2022.3204629.

[8] I. M. Pandiangan, M. Mesran, R. I. Borman, A. P. Windarto, and S. Setiawansyah, "Implementation of Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) and Rank Order Centroid (ROC) to Determination of Minimarket Location," *Bulletin of Informatics and Data Science*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.61944/bids.v2i1.62.

[9] Universitas Pendidikan Ganesha, "Kelebihan dan Kekurangan Metode MARCOS dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria," 2023. [Online]. Available: https://repo.undiksha.ac.id/19926/3/2015091016-BAB 1 PENDAHULUAN.pdf

[10] S. R. Cholil, A. P. R. Pinem, and V. Vydia, "Implementasi metode simple multi attribute rating technique untuk penentuan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana alam," *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.26594/register.v4i1.1133.

[11] S. Badiwibowo Atim and P. Korespondensi, "Kombinasi Metode Rank Reciprocal dan MARCOS Dalam Pemilihan Kinerja Guru Terbaik," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 2, no. 3, pp. 131–142, 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i3.132.

[12] A. R. Mishra, D. K. Tripathi, F. Cavallaro, P. Rani, S. K. Nigam, and A. Mardani, "Assessment of Battery Energy Storage Systems Using the Intuitionistic Fuzzy Removal Effects of Criteria and the Measurement of Alternatives and Ranking Based on Compromise Solution Method," *Energies (Basel)*, vol. 15, no. 20, Oct. 2022, doi: 10.3390/en15207782.

[13] and M. Z. S. Bošković, L. Švadlenka, M. Dobrodolac, S. Jovčić, "An Extended AROMAN Method for Cargo Bike Delivery Concept Selection," *Decis Mak Adv*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: doi: 10.31181/v120231.

[14] and M. O. Á. S. Hervella, J. Rouco, J. Novo, "Multimodal reconstruction of retinal images over unpaired datasets using cyclical generative adversarial networks," in *Generative Adversarial Networks for Image-to-Image Translation*, 2021, pp. 347–376. doi: doi: 10.1016/b978-0-12-823519-5.00014-2.

[15] Badiwibowo Atim Sandi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode MARCOS dan Rank Order Centroid," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.22.

[16] M. Iqbal, "Penerapan Metode SMART Dan Pembobotan ROC Pada Pemilihan Destinasi Wisata Teraman Di Indonesia," *Jurnal Fasilkom*, vol. 14, no. 2, pp. 355–360, 2024, doi: 10.37859/jf.v14i2.7256.

[17] S. Sarwandi *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan*. Kab. Deli Serdang: CV. Graha Mitra Edukasi, 2023.

[18] S. K. Sahoo and S. S. Goswami, "A Comprehensive Review of Multiple Criteria Decision-Making (MCDM) Methods: Advancements, Applications, and Future Directions," *Decision Making Advances*, vol. 1, no. 1, pp. 25–48, 2023, doi: 10.31181/dma1120237.

[19] H.-Q. Nguyen, V.-T. Nguyen, D.-P. Phan, Q.-H. Tran, and N.-P. Vu, "applied sciences Multi-Criteria Decision Making in the PMEDM Process by," *MDPI Jounals*, vol. 12, no. 8, p. 3720, 2022, doi: 10.3390/app12083720.

[20] I. Oktaria, "Kombinasi Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam Pemilihan Kegiatan Ekstrakulikuler," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.58602/jima-ilkom.v2i1.12.

[21] I Made Arya Budhi Saputra, "Penentuan Lokasi Stup Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW)," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol. 15, no. 1, pp. 48–53, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.340.

[22] D. D. Trung, "Development of data normalization methods for multi-criteria decision making: applying for MARCOS method," *Manuf Rev (Les Ulis)*, vol. 9, 2022, doi: 10.1051/mfreview/2022019.

[23] I. D. K. Laksana Digita, K. Ok. Sanjaya, and I. K. N. Adi Jaya, "Komparasi Metode TOPSIS dan MARCOS Pada Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penentuan Kelayakan Kredit (Studi Kasus: LPD Desa Adat Sumerta)," *RESI : Jurnal Riset Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 96–105, 2023, doi: 10.32795/resi.v2i1.4262.