

Implementasi Metode MAIRCA Sebagai Pendukung Keputusan Evakuasi Di BPBD Provinsi Bali

Ni Wayan Ari Ulandari*^{1a}, I Putu Warma Putra^{2b}

^c Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

^dulandari@stikom-bali.ac.id

^ewarma@stikom-bali.ac.id

Abstract

This study aims to implement the Multi-Attribute Incident Response and Consequence Analysis (MAIRCA) method as a decision support system for evacuation at the Regional Disaster Management Agency (BPBD) of Bali Province. Bali is a region prone to various disasters, such as earthquakes, volcanic eruptions, and tsunamis, requiring a decision support system capable of objectively and effectively prioritizing evacuations. The MAIRCA method was chosen for its ability to evaluate and analyze key attributes in disaster situations, such as risk levels, the affected population, regional accessibility, and evacuation infrastructure capacity. In this study, the MAIRCA method was applied to rank evacuation priorities based on predefined criteria, assisting BPBD in making rapid and informed decisions during disasters. The implementation results indicate that the decision support system developed with the MAIRCA method can provide valid and reliable evacuation priority recommendations. With this system, BPBD of Bali Province is expected to enhance the effectiveness and efficiency of the evacuation process, minimize risks for affected communities, and strengthen overall disaster mitigation strategies. This study significantly contributes to improving disaster preparedness and response in Bali.

Keywords : Disaster;MAIRCA;DSS

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Multi-Attribute Incident Response and Consequence Analysis* (MAIRCA) sebagai sistem pendukung keputusan evakuasi di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali. Bali merupakan wilayah yang rentan terhadap berbagai bencana, seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, dan tsunami, sehingga diperlukan sistem pendukung keputusan yang mampu memprioritaskan evakuasi secara objektif dan efektif. Metode MAIRCA dipilih karena kemampuannya dalam mengevaluasi dan menganalisis berbagai atribut penting dalam situasi bencana, seperti tingkat risiko, jumlah populasi terdampak, aksesibilitas wilayah, serta kapasitas infrastruktur evakuasi. Dalam penelitian ini, metode MAIRCA diterapkan untuk memberikan peringkat prioritas evakuasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga membantu BPBD dalam mengambil keputusan yang cepat dan terukur pada saat terjadi bencana. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang dikembangkan dengan metode MAIRCA dapat memberikan rekomendasi prioritas evakuasi yang valid dan dapat diandalkan. Dengan sistem ini, BPBD Provinsi Bali mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses evakuasi, meminimalkan risiko bagi masyarakat terdampak, serta memperkuat strategi mitigasi bencana secara keseluruhan. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kesiapan dan respons terhadap bencana di Bali.

Keywords : Bencana;MAIRCA;SPK

1. PENDAHULUAN

Pulau Bali, sebagai salah satu destinasi wisata internasional yang terletak di zona tektonik aktif, menghadapi risiko bencana yang signifikan. Rentan terhadap gempa bumi, letusan gunung berapi, dan potensi tsunami akibat aktivitas tektonik di sekitar Laut Bali, pulau ini juga kerap dilanda bencana hidrometeorologi seperti banjir dan tanah longsor, terutama pada musim hujan yang ekstrem (Sutrisnawati, 2018). Ancaman lain, seperti kebakaran hutan dan polusi udara pasca letusan gunung berapi, juga menjadi tantangan tambahan bagi keberlanjutan ekosistem dan kesehatan masyarakat. Selain risiko langsung terhadap keselamatan manusia, dampak bencana terhadap infrastruktur, pariwisata, dan perekonomian lokal menjadi perhatian serius yang memerlukan solusi berbasis data dan teknologi.

Evakuasi menjadi salah satu strategi kunci dalam menghadapi risiko bencana tersebut. Dalam konteks Bali yang memiliki kepadatan penduduk tinggi dan sejumlah besar wisatawan, evakuasi yang cepat dan tepat sasaran sangat diperlukan untuk meminimalkan dampak bencana terhadap nyawa manusia dan aset lainnya. Proses evakuasi yang efisien membutuhkan pemahaman mendalam tentang kerentanan wilayah, aksesibilitas, serta kapasitas fasilitas

evakuasi. Oleh karena itu perlu pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) dimana SPK membantu meningkatkan efisiensi dalam alokasi sumber daya dengan memastikan bahwa langkah-langkah evakuasi difokuskan pada wilayah yang paling membutuhkan. Kecepatan menjadi keunggulan lain dari SPK, karena keputusan dalam situasi darurat harus diambil dalam waktu singkat untuk meminimalkan risiko dan menyelamatkan nyawa. Proses yang transparan dan berbasis data juga menjadikan keputusan yang dihasilkan SPK lebih dapat dipertanggungjawabkan (Astuti et al., 2023). Dalam konteks yang lebih luas, SPK mendukung pengurangan risiko bencana dengan membantu otoritas terkait dalam merencanakan langkah mitigasi untuk masa depan. Dengan demikian, penerapan SPK dalam penanggulangan bencana menjadi solusi yang sangat efektif untuk menghadapi tantangan yang kompleks dan mendesak (Dwipayana et al., 2022). SPK adalah sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang membutuhkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor. (Ulandari et al., 2021). SPK tidak hanya menyediakan informasi terstruktur seperti data populasi, tingkat risiko, dan waktu tempuh ke lokasi aman, tetapi juga membantu dalam analisis prioritas yang mempercepat pengambilan keputusan di tengah situasi darurat dimana SPK telah diimplementasikan di berbagai sektor baik pemerintah (Erlangga & Reswan, 2022) maupun swasta (Rijoly et al., 2023).

Dalam penelitian ini, metode *Multi-Attribute Incident Response and Consequence Analysis* (MAIRCA) diimplementasikan untuk mendukung keputusan evakuasi di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali. Metode MAIRCA dipilih karena kemampuannya dalam melakukan evaluasi mendalam terhadap berbagai kriteria yang relevan (Arshad, Suryono, et al., 2024), seperti tingkat risiko bencana, aksesibilitas wilayah, dan kebutuhan khusus penduduk. Dengan pendekatan ini, BPBD dapat menentukan prioritas evakuasi yang lebih akurat dan objektif, sehingga memungkinkan respon yang lebih cepat dan terukur dalam situasi darurat.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan SPK berbasis metode MAIRCA yang mendukung pengambilan keputusan evakuasi di tingkat desa prioritas. Hal ini bertujuan agar BPBD dapat lebih mudah dan efektif menetapkan strategi evakuasi pada wilayah yang menjadi prioritas. Hasil dari penelitian ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses evakuasi, meminimalkan risiko terhadap penduduk terdampak, serta memperkuat strategi mitigasi bencana secara keseluruhan di Provinsi Bali.

2. KERANGKA TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka Terkait Teknik atau Metode

2.1.1 Metode MAIRCA

Penelitian ini menggunakan metode MAIRCA sebagai pendekatan utama dalam mendukung pengambilan keputusan evakuasi prioritas. MAIRCA (*Multi-Attribute Incident Response and Consequence Analysis*) merupakan metode yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan multi-kriteria (*Multi-Criteria Decision-Making/MCDM*). Dikembangkan oleh *Center for Logistics Research di University of Defence, Belgrade* pada tahun 2014, metode ini menyediakan kerangka analisis yang komprehensif untuk mengevaluasi berbagai kriteria secara sistematis (Razzaque et al., 2024). Metode ini dikembangkan sebagai bagian dari penelitian dalam bidang logistik dan pengambilan keputusan, khususnya untuk menghadapi tantangan dalam situasi darurat dan manajemen risiko. MAIRCA lahir dari kebutuhan akan alat analisis yang mampu mengevaluasi berbagai atribut atau kriteria secara simultan dalam kondisi yang kompleks dan dinamis (Ardianto et al., 2024).

Metode MAIRCA memungkinkan identifikasi prioritas dengan mempertimbangkan berbagai atribut penting yang relevan dalam situasi bencana, seperti tingkat risiko, jumlah populasi terdampak, aksesibilitas wilayah, serta kapasitas infrastruktur evakuasi. Proses analisis yang dilakukan melalui MAIRCA menghasilkan keputusan yang lebih terstruktur, akurat, dan berbasis bukti, sehingga sangat mendukung kebutuhan BPBD dalam merespons situasi darurat secara cepat dan efektif (Pasha et al., 2024). Selain itu, metode MAIRCA memiliki keunggulan dalam fleksibilitas penerapannya pada berbagai skenario pengambilan keputusan, termasuk yang melibatkan situasi darurat dan kondisi tidak pasti. Dengan pendekatan berbasis bobot kriteria yang terukur, MAIRCA memungkinkan integrasi data kuantitatif dan kualitatif untuk menghasilkan rekomendasi yang dapat diandalkan (Arshad, Sumanto, et al., 2024). Dalam konteks pengelolaan bencana, metode ini dapat membantu BPBD mengidentifikasi opsi evakuasi terbaik dengan mempertimbangkan interaksi antar faktor, seperti perubahan kondisi cuaca, ketersediaan sumber daya, dan kebutuhan masyarakat terdampak. Hal ini membuat MAIRCA tidak hanya menjadi alat evaluasi, tetapi juga alat perencanaan strategis yang dapat diandalkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penanganan bencana.

2.1.2 Tahapan Metode MAIRCA

Metode *Multi Attributive Ideal-Real Comparative Analysis* MAIRCA memiliki beberapa langkah untuk menyelesaikan masalah dan perankingan yaitu (Tran, 2024):

a) Pembentukan Matriks Keputusan (*Decision Making Matrix - X*)

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 0, 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

X_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) menunjukkan nilai kinerja alternatif ke- i pada kriteria ke- j , m adalah banyaknya alternatif sedangkan n adalah banyaknya kriteria ($i \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$ dan $j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$).

b) Penentuan Preferensi Sesuai dengan Pilihan Alternatif (PA_i)

$$PA_i = \frac{1}{m}; \sum_{i=1}^m PA_i = 1; i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (2)$$

di mana m menunjukkan jumlah total pilihan

$$PA_1 = PA_2 = PA_3 = \dots = PA_m \quad (3)$$

di mana m menunjukkan jumlah total pilihan

c) Menentukan Elemen Matriks Evaluasi Teoritis (T_p)

$$T_p = \begin{matrix} & \begin{matrix} w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} P_{A1} \\ P_{A2} \\ \vdots \\ P_{An} \end{matrix} & \begin{pmatrix} t_{p11} & t_{p12} & \dots & t_{p1n} \\ t_{p21} & t_{p22} & \dots & t_{p2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ t_{pm1} & t_{pm2} & \dots & t_{pmn} \end{pmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & \begin{matrix} w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} P_{A1} \\ P_{A2} \\ \vdots \\ P_{An} \end{matrix} & \begin{pmatrix} P_{A1}w_1 & P_{A1}w_2 & \dots & P_{A1}w_n \\ P_{A2}w_1 & P_{A2}w_2 & \dots & P_{A2}w_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{Am}w_1 & P_{Am}w_2 & \dots & P_{Am}w_n \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

Karena pengambil keputusan bersifat netral dalam pemilihan awal alternatif, semua nilai preferensi (PA_i) untuk semua alternatif adalah sama. Sehingga, persamaan (rumus 9) dapat dinyatakan seperti dalam persamaan:

$$w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n \quad w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n \quad (5)$$

$$T_p = P_{A1} \begin{pmatrix} t_{p1} & t_{p2} & \dots & t_{pn} \end{pmatrix} = P_{A1} \begin{pmatrix} P_{A1}w_1 & P_{A1}w_2 & \dots & P_{A1}w_n \end{pmatrix} \quad (6)$$

dimana n adalah jumlah kriteria, t_{pi} adalah elemen matriks evaluasi teoritis.

d) Menentukan Elemen Matriks Evaluasi Realistis (T_r)

$$T_r = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} t_{r11} & t_{r12} & \dots & t_{r1n} \\ t_{r21} & t_{r22} & \dots & t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ t_{rm1} & t_{rm2} & \dots & t_{rmn} \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (7)$$

n adalah jumlah kriteria, m adalah jumlah alternatif.

a. Kriteria yang memiliki tipe "*Benefit*" adalah kriteria di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kondisi yang lebih baik atau lebih diinginkan.

$$tr_{ij} = tp_{ij} \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (8)$$

b. Kriteria yang memiliki tipe "*Cost*" adalah kriteria di mana nilai yang lebih rendah menunjukkan kondisi yang lebih baik atau lebih diinginkan.

$$tr_{ij} = tp_{ij} \frac{x_i^+ - x_{ij}}{x_i^+ - x_i^-} \quad (9)$$

dimana x_{ij} , x_i^- , x_i^+ menunjukkan elemen-elemen dari matriks pengambilan keputusan awal (X), x_i^+ dan x_i^- didefinisikan sebagai :

a. $x_i^+ = \max(x_1, x_2, \dots, x_m)$ adalah nilai maksimum.

b. $x_i^- = \min(x_1, x_2, \dots, x_m)$ adalah nilai minimum.

e) Menentukan Matriks Total Gap (G)

$$G = T_p - T_r = \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1n} \\ g_{12} & g_{22} & \dots & g_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ g_{m1} & g_{m2} & \dots & g_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_{p11} - t_{r11} & t_{p12} - t_{r12} & \dots & t_{p1n} - t_{r1n} \\ t_{p21} - t_{r21} & t_{p22} - t_{r22} & \dots & t_{p2n} - t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ t_{pm1} - t_{rm1} & t_{pm2} - t_{rm2} & \dots & t_{pmn} - t_{rmn} \end{pmatrix} \quad (10)$$

dimana n adalah jumlah kriteria, m adalah jumlah alternatif. Gap g_{ij} bernilai antara $g_{ij} \in 0, (t_{pij} - t_{rij})$, seperti dalam persamaan :

$$g_{-ij} = \begin{cases} 0 & \text{jika } t_{pij} = t_{rij} \\ t_{pij} - t_{rij} & \text{jika } t_{pij} > t_{rij} \end{cases} \quad (11)$$

- f) Menghitung Nilai Akhir Fungsi Kriteria (Q)

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (12)$$

dimana n adalah jumlah kriteria, m adalah jumlah alternatif

- g) Tahap terakhir adalah peringkat nilai akhir fungsi kriteria Q, dimulai dari nilai terendah hingga tertinggi. Alternatif dengan total nilai gap terendah dianggap sebagai alternatif terbaik.

3. METODOLOGI

3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan 2 metode yaitu metode wawancara dan studi literatur. Metode wawancara dilakukan dengan pihak terkait untuk mendapatkan bimbingan tentang pendefinisian masalah yang akan dibuat dan pemodelan sistem yang diperlukan oleh sistem secara keseluruhan. Metode studi literatur yaitu mengumpulkan data dari buku-buku referensi, modul-modul yang relevan dengan objek permasalahan.

3.2 Objek Penelitian

- a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di BPBD Provinsi Bali dalam mendukung pengambilan keputusan evakuasi prioritas dengan menggunakan metode MAIRCA.

- b. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada Desa/Kelurahan yang berada dalam wilayah administratif BPBD Provinsi Bali. Penelitian ini memanfaatkan data yang mencakup sepuluh desa sebagai objek analisis, dengan sejumlah kriteria utama yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan evakuasi. Kriteria tersebut meliputi:

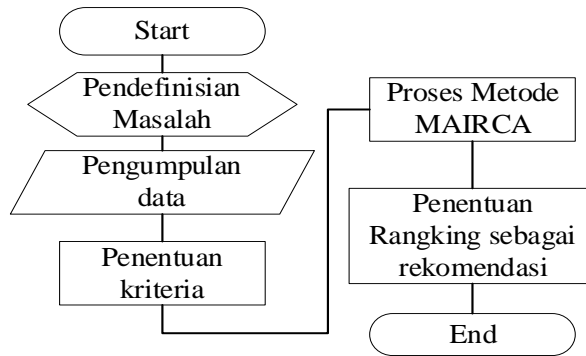
1. Kerentanan wilayah
2. Jumlah penduduk
3. Jarak ke lokasi evakuasi
4. Ketersediaan fasilitas di lokasi evakuasi
5. Waktu tempuh menuju lokasi evakuasi

3.3. Tahapan Penelitian

Pendekatan analisis menggunakan metode MAIRCA (*Multi-Attributive Ideal-Real Comparative Analysis*), yang dirancang untuk memberikan rekomendasi prioritas evakuasi berdasarkan penilaian menyeluruh terhadap kriteria-kriteria tersebut. Dengan metode ini, sistem pendukung keputusan yang dikembangkan mampu menawarkan solusi efektif dan efisien untuk mengurangi risiko bencana di tingkat lokal. Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi langkah-langkah berikut:

Alur analisis dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan definisi masalah.
2. Pengumpulan data kejadian bencana dari BPBD Provinsi Bali.
3. Penetapan kriteria atau kategori yang relevan untuk proses evakuasi.
4. Implementasi metode MAIRCA untuk analisis prioritas.
5. Penyusunan hasil peringkat sebagai rekomendasi evakuasi prioritas.
6. Evaluasi performa metode MAIRCA untuk memastikan kehandalan sistem pendukung keputusan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada Desa/Kelurahan yang berada dalam wilayah administratif BPBD Provinsi Bali. Penelitian ini memanfaatkan data yang mencakup sepuluh desa sebagai objek analisis, dengan sejumlah kriteria utama yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan evakuasi. Kriteria tersebut meliputi:

1. Total Penduduk
2. Data kerentanan
3. Jarak ke lokasi evakuasi
4. Waktu tempuh menuju lokasi evakuasi
5. Ketersediaan fasilitas di lokasi evakuasi

4.1. Proses Perhitungan MAIRCA

Dalam proses perhitungan menggunakan metode MAIRCA, penelitian ini memanfaatkan data dari lima desa yang terletak di sekitar kaki Gunung Api Agung sebagai wilayah terdampak utama. Studi kasus ini berfokus pada kejadian bencana Gunung Api Agung, dengan data desa terdampak berikut digunakan sebagai dasar analisis dalam perhitungan MAIRCA:

Tabel 1. Data Alternatif

No	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	a1	4	2	2	2	2
2	a2	2	4	2	2	5
3	a3	1	1	1	5	2
4	a4	4	2	5	1	1
5	a5	2	2	1	2	2

Keterangan :

- C1 = Total Penduduk
- C2 = Data Kerentanan
- C3 = Jarak Evakuasi
- C4 = Waktu Tempuh
- C5 = Fasilitas Evakuasi

Langkah pertama adalah menyusun matriks keputusan (X) berdasarkan data awal yang tersedia. Berdasarkan data pada Tabel 1, matriks keputusan dapat dibentuk sebagai berikut:

$$X = \begin{Bmatrix} 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 5 & 2 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \end{Bmatrix}$$

Nilai preferensi alternatif (PA_i) dihitung berdasarkan jumlah total alternatif. Dalam kasus yang dibahas pada artikel ini, jumlah alternatif (m) adalah 5, sehingga nilai preferensi alternatifnya diperoleh sebagai berikut:

$$P_{A_i} = \frac{1}{5} = 0.2$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung Matriks Evaluasi Teoritis (T_p), yang disusun dari elemen-elemen matriks sesuai dengan persamaan yang telah ditentukan.

$$t_{pnm} = P_{A_n} \cdot w_m$$

Perhitungan dilakukan menggunakan bobot yaitu:

W1 = 0,3
 W2 = 0,2
 W3 = 0,2
 W4 = 0,2
 W5 = 0,1

Dengan melakukan perhitungan yang sama untuk nilai elemen-elemen matriks teoritis lainnya, diperoleh tabel evaluasi teoritis (T_p) sebagai berikut:

Tabel 2. Evaluasi Teoritis						
No	Alternatif	c1	c2	c3	c4	c5
1	a1	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02
2	a2	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02
3	a3	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02
4	a4	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02
5	a5	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02

Semua elemen-elemen matriks realistis yang lain dihitung dengan cara yang sama, sehingga diperoleh matriks realistis (T_r) sebagai berikut:

Tabel 3. Evaluasi Realistik						
No	Alternatif	c1	c2	c3	c4	c5
1	a1	0,06	0,013333333	0,01	0,01	0,005
2	a2	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
3	a3	0	0	0	0,04	0,005
4	a4	0,06	0,013333333	0,04	0	0
5	a5	0,02	0,013333333	0	0,01	0,005

Dengan menerapkan perhitungan yang sama, matriks total gap (G) diperoleh dengan menghitung nilai seluruh elemen matriksnya sebagai berikut:

Tabel 4. Total Gap						
No	Alternatif	c1	c2	c3	c4	c5
1	a1	0	0,026666667	0,03	0,03	0,015
2	a2	0,04	0	0,03	0,03	0
3	a3	0,06	0,04	0,04	0	0,015
4	a4	0	0,026666667	0	0,04	0,02
5	a5	0,04	0,026666667	0,04	0,03	0,015

Nilai akhir fungsi kriteria (Q) diperoleh dengan menjumlahkan seluruh elemen matriks gap (G) untuk setiap kriteria pada masing-masing alternatif. Berdasarkan persamaan tersebut, perhitungan dilakukan untuk semua alternatif

sehingga diperoleh nilai akhir fungsi kriteria masing-masing. Hasil perhitungan nilai akhir fungsi kriteria (Q) kemudian diurutkan dari yang paling kecil hingga yang paling besar sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Akhir Fungsi Kriteria

No	Alternatif	q
1	a4	0,086666667
2	a2	0,1
3	a1	0,101666667
4	a5	0,151666667
5	a3	0,155

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa Desa a4 menjadi prioritas utama dalam proses evakuasi dibandingkan dengan desa-desa lainnya. Hal ini disebabkan oleh nilai preferensi Desa a4 yang paling rendah. Nilai yang rendah menunjukkan bahwa desa ini memiliki kedekatan tertinggi dengan alternatif ideal sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria tersebut meliputi total penduduk, data kerentanan, jarak ke lokasi evakuasi, waktu tempuh dan fasilitas yang tersedia di lokasi evakuasi yang dibutuhkan untuk mencapai lokasi evakuasi. Nilai preferensi yang rendah mencerminkan bahwa Desa a4 lebih memenuhi karakteristik ideal dibandingkan desa lainnya dalam konteks kebutuhan evakuasi yang efektif dan efisien. Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa Desa a4 layak untuk diprioritaskan karena memenuhi sebagian besar indikator kritis yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan evakuasi. Selain itu, hasil ini dapat membantu Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dalam merancang strategi evakuasi yang lebih terarah dan tepat sasaran, terutama untuk meminimalkan risiko bagi masyarakat terdampak bencana.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini secara efektif menunjukkan bahwa penerapan *metode Multi-Attribute Ideal-Real Comparative Analysis* (MAIRCA) dapat secara akurat menentukan prioritas evakuasi desa di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Bali. Hasil analisis mengidentifikasi Desa A4 sebagai prioritas utama dengan nilai preferensi terendah, diikuti oleh Desa A2, A1, A5, dan A3. Temuan ini menegaskan bahwa Desa A4 paling sesuai dengan kriteria ideal untuk evakuasi berdasarkan data kerentanan, jumlah penduduk, jarak lokasi evakuasi, fasilitas lokasi evakuasi, dan waktu tempuh. Metode MAIRCA telah terbukti mampu memberikan panduan yang objektif, terukur, dan efisien dalam pengambilan keputusan evakuasi, sehingga dapat membantu BPBD dalam merancang strategi evakuasi yang lebih terarah untuk meminimalkan risiko bagi masyarakat terdampak bencana di Provinsi Bali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kampus tercinta ITB STIKOM Bali atas banyaknya dukungan dan support dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada BPBD Provinsi Bali yang telah memberikan peneliti untuk melaksanakan penelitian dan Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, B., Tri, M., Pangesti, W., & Pungkasanti, P. T. (2024). *Penerapan Metode ROC dan MAIRCA Dalam Pemilihan Web Hosting VPS Cloud The Application of ROC and MAIRCA Methods in Selecting VPS Cloud Web Hosting*. 13(November), 396–402. <https://doi.org/10.34148/teknika.v13i3.943>
- Arshad, M. W., Sumanto, S., & Setiawansyah, S. (2024). Decision Support System Perspective Using Entropy and Multi-Attribute Utility Theory in the Selection of the Best Division Head. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 8(2), 1109. <https://doi.org/10.30865/mib.v8i2.7603>
- Arshad, M. W., Suryono, R. R., & Rahmanto, Y. (2024). *Combination of CRITIC Weighting Method and Multi-Attributive Ideal-Real Comparative Analysis in Staff Admissions*. 4(2), 77–86.
- Astiti, N. M., Ulandari, N. W. A., & Putra, I. P. W. (2023). Implementasi Metode Cpi Dalam Proses Seleksi Supplier Terbaik Di Duta Orchid. *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 5(1), 46–53. <https://doi.org/10.53580/naratif.v5i1.210>
- Dwipayana, M. A., Yuliyantari, L. M., & Putra, I. P. W. (2022). Implementasi Metode Topsis Dalam Menyeleksi Relawan Bencana Pada BPBD Provinsi Bali. *Seminar Nasional Corisindo, 2022: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat CORISINDO*, 1–6.
- Erlangga, R. S., & Reswan, Y. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penyaluran Bantuan Pemerintah Menggunakan

-
- Algoritma Weighted Product. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 56–63. <http://dx.doi.org/10.37676/jmi.v18i1.1746%0Ahttps://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/download/1746/1664>
- Pasha, D., Safi, M., & Setiawansyah, S. (2024). Penerapan Multi-Atributive Ideal-Real Comparative Analysis dan PIPRECIA Dalam Evaluasi Kinerja Pemasok Bahan Baku. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(4), 2005–2017. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i4.1652>
- Razzaque, H., Ashraf, S., Sohail, M., & Abdeljawad, T. (2024). Enhanced MAIRCA technique for green supply chain management based on spherical linear diophantine fuzzy information. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 46, 1–24. <https://doi.org/10.3233/JIFS-235397>
- Rijoly, M., Sapulette, N. T., Tomasouw, B. P., & Patty, D. (2023). Penerapan Metode The Distance To The Ideal Alternative (DIA) Untuk Menyelesaikan Pegawai Di PT. Fast Food Indonesia (KFC Indonesia) Kakialy Tanah Tinggi, Ambon. *Tensor: Pure and Applied Mathematics Journal*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.30598/tensorvol4iss1pp13-20>
- Sutrisnawati, N. K. (2018). Dampak Bencana Alam Bagi Sektor Pariwisata Di Bali. *Jurnal Ilmiah Hospitality Management*, 9(1), 57–66. <https://doi.org/10.22334/jihm.v9i1.144>
- Tran, N. T. (2024). Application of the Multi-Criteria Analysis Method Mairca, Spotis, Comet for the Optimisation of Sustainable Electricity Technology Development. *EUREKA, Physics and Engineering*, 2024(1), 180–188. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2024.003133>
- Ulandari, N. W. A., Pivin Suwirmayanti, N. L. G., Warma Putra, I. P., & Astiti, N. M. (2021). Spk Seleksi Penerima Beasiswa pada ITB Stikom Bali dengan Metode Codash. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 06, 206–216. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v6i2.1497>
-