

Selection of outbound locations in Gunung Kidul using a Multi-Object Optimization Method Based on Reporting Analysis

Anton Setiawan Honggowibowo*, Mardiana Irawaty, Istiqomah Nuraini
Program Studi Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta

Email Korespondensi : *anton_s_h@yahoo.com

Abstract. *Decision support system (DSS) is a computer-based system that can help users make decisions. One of the DSS applications is to select outbound locations in Gunungkidul by using the Multi-Object Optimization method on the Base Ratio of Analysis (MOORA). Outbound is an open-air learning method based on direct experience presented in the form of games, discussions and adventures. So that participants will get feedback about the impact of the activities carried out which is useful for self-development in the future. The application of the MOORA method is a method that can determine the weight of each criterion, then proceed with a ranking process that will select the best alternative from a number of available alternatives. In this study an application for outbound location selection in Gunungkidul was made using the MOORA method, an application designed based on a website, this test was carried out using black box testing. The results of this study show that the best location based on the criteria weight and ranking with several alternatives is the location of the Nglanggeran Ancient Volcano with a value of 0.1507, Sri Getuk Waterfall with a result of 0.0909, Kampung Jelok with a result of 0.01497, Goa Pindul with a result of 0.00182, Sundak Beach with a result The result is -0.07192, Wulenpari with the result -0.08854, and the last one is Indrayanti beach with the result -0.13179.*

Key words: *Decision support system (SPK), Outbound, MOORA*

1. Pendahuluan

Outbound merupakan metode terbaru dalam menggugah kecerdasan kolektif sebuah tim kerja [1]. *Outbound* merupakan suatu kegiatan belajar di alam terbuka yang dapat memacu semangat belajar dan inspirasi dalam membentuk ilmu pengetahuan, karakter, konsentrasi, motivasi, kreativitas, kinerja dan tanggung jawab [2]. Banyaknya pilihan lokasi *outbound* yang ada di Kabupaten Gunungkidul dengan berbagai fasilitas bermain, biaya, kegiatan dan lokasi yang diinginkan merupakan kriteria dalam pemilihan lokasi *outbound*. Sementara untuk mencari lokasi *outbound* yang ada di Gunungkidul sangat menyita waktu, menguras biaya dan tidak efektif. Informasi yang diberikan oleh sebuah situs *web* sangat luas dan tidak terjangkau, dengan ini akan banyak orang yang tidak sabar untuk mendapatkan informasi [3]. Selain itu, jasa *tour* atau *travel* mempunyai beberapa kekurangan diantaranya, tidak sesuai saran obyek lokasi *outbound*, kurang dalam memperhatikan keselamatan peserta, tidak mem-*backup* dokumen penting, jadwal paket *outbound* tidak melakukan konfirmasi.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menentukan lokasi *outbound* terbaik di Kabupaten Gunungkidul sesuai skala prioritas dengan menggunakan metode *Multi-Object Optimization On The Base Ratio of Analysis (MOORA)*.

Sistem pendukung keputusan seperti halnya pada penelitian terdahulu yaitu suatu sistem yang dapat menggabungkan antara pendukung keputusan dan komputerisasi dengan menggunakan perhitungan yang tepat untuk membantu menentukan UKM/HMJ yang berhak menerima bantuan dana taktis berdasarkan kriteria atau faktor yang dijadikan pertimbangan, sehingga hasil yang didapat lebih obyektif [4]. Seperti halnya kebutuhan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat membantu para petani untuk menentukan jenis tanaman palawija yang cocok berdasarkan kandungan zat atau unsur hara lahan yang akan diolah [5]. SPK juga bermanfaat dalam pengambilan keputusan disuatu organisasi [6].

Adapun penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang menggunakan Metode MOORA dalam menentukan yang berhak menjadi para peserta Jamkesmas berdasarkan kriteria dengan menggunakan rumus yang hasilnya lebih akurat dan tepat sasaran [7]. Penerapan MOORA dalam pendukung keputusan kelayakan penerimaan bantuan program keluarga harapan diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi dengan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat [8]. Sedangkan penerapan metode MOORA dalam pemilihan wiraniaga terbaik juga dapat memilih tenaga penjual terbaik yang dapat diberi kompensasi atas hasil kinerjanya [9]. Demikian juga pada Implementasi MOORA yang dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses pemeringkatan yang akan memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif untuk menentukan kualitas buah mangga terbaik [10].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Metode Pustaka
Metode pengumpulan dengan cara mengambil informasi dari internet, atau langsung dari sumber Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul.
2. Metode Wawancara (*interview*)
Metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung dengan narasumber dengan tujuan mendapatkan informasi yang benar.
3. Metode Perancangan Aplikasi
Metode dengan merancang *form interface* untuk sistem pendukung keputusan menentukan lokasi *outbound* di kabupaten Gunungkidul dengan menggunakan metode MOORA.
4. Uji Coba dan Analisa
Melakukan uji coba dan menganalisa sistem dalam merancang dan membangun sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi *outbound* di Gunungkidul.

Metode MOORA biasanya digunakan untuk menyelesaikan persoalan SPK. MOORA merupakan sistem multi-obyektif yang mengoptimalkan dua atau lebih kriteria yang saling bertentangan secara bersamaan [11]. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika kompleks.

Langkah Penyelesaian MOORA sebagai berikut :

1. Buat Matriks Keputusan

Matrik keputusan diwakili sebagai matriks X_{ij} , dimana i adalah m adalah jumlah alternatif sedangkan j mewakili n dalam jumlah kriteria, persamaan 1 adalah representasi matriks dari keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{1i} & x_{1n} \\ x_{j1} & x_{ij} & x_{jn} \\ x_{m1} & x_{mi} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

- Keterangan :
- a. X_{ij} : Respon alternatif j pada i
 - b. i : 1,2,3,...,n adalah nomor urutan kriteria

- c. j : 1,2,3...,m adalah nomor urutan alternatif
- d. X : Matriks Keputusan

2. Menormalisasi Matriks

Pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat masing-masing alternatif per kriteria.

$$x_{ij}^* = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \tag{2}$$

3. Mengoptimisasi kriteria

- a. Jika kriteria pada masing–masing alternatif tidak diberikan nilai bobot. Mengurangi nilai maximum dan minimum pada setiap baris untuk mendapatkan rangking pada setiap baris, jika dirumuskan maka :

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \tag{3}$$

Keterangan :

- a. i : 1,2,3..., g adalah kriteria dengan status *maximized*
 - b. j : $g+1, g+2, g+3, \dots, n$ adalah kriteria dengan status *minimized*
 - c. y^*j : Matriks Normalisasi *max-min* alternatif
- b. Jika kriteria pada masing-masing alternatif diberikan nilai bobot. Pemberian nilai bobot pada kriteria, dengan ketentuan nilai bobot jenis kriteria maximum lebih besar dari nilai bobot jenis kriteria minimum. Untuk menandakan bahwa sebuah kriteria lebih penting dapat dikalikan dengan bobot yang sesuai koefisiensi signifikansi.

$$\sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \tag{4}$$

Keterangan :

- a. i : 1,2,3..., g adalah kriteria dengan status *maximized*
 - b. j : $g+1, g+2, g+3, \dots, n$ adalah kriteria dengan status *minimized*
 - c. w_j : bobot terhadap alternatif j
 - d. y^*j : Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua kriteria
4. Perangkingan
- Nilai (y_i) dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (kriteria yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. *Output* dari perhitungan MOORA adalah :
- a. Alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) tertinggi maka alternatif tersebut merupakan alternatif terbaik dari data yang ada.
 - b. Sedangkan alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) terendah adalah alternatif yang terburuk dari data yang ada.

3. Pembahasan dan Pengujian

3.1 Pengujian Perhitungan *Multi-Object Optimization on The Base Of Ratio Analysis* (MOORA)

Pengujian hasil perhitungan dibuat untuk melihat perbandingan hasil perhitungan sistem dengan menggunakan perhitungan manual.

3.1.1 Menentukan Bobot Kriteria

Pada perhitungan ini bobot biaya diberi nilai 4, bobot fasilitas diberi nilai 3, bobot kegiatan diberi nilai 2 dan bobot lokasi diberi nilai 1. Jumlah bobot merupakan penjumlahan dari bobot semua kriteria. Bobot normal kriteria merupakan bobot kriteria dibagi jumlah bobot. Berikut ini ini adalah perhitungan bobot normal biaya.

Tabel 1. Bobot Kriteria

No	Nama Kriteria	Jenis	Bobot	Bobot Normal
1	Biaya	Biaya	4	0,4
2	Fasilitas	Manfaat	3	0,3
3	Kegiatan	Manfaat	2	0,2
4	Lokasi	Biaya	1	0,1
	Jumlah Bobot		10	1

3.1.2 Membuat Matriks Keputusan

Matriks keputusan dibuat berdasarkan nilai kriteria yang dimiliki oleh alternatif. Misalnya Lokasi Air Terjun Sri Gethuk memiliki nilai 50 pada kriteria biaya, nilai 75 pada kriteria fasilitas, nilai 75 pada kriteria kegiatan dan nilai 75 pada kriteria lokasi. Jumlah kuadrat merupakan jumlah dari kuadrat nilai kriteria semua alternatif pada kriteria yang sama. Berikut ini adalah perhitungan jumlah kuadrat dari kriteria biaya.

Tabel 2. Matriks Keputusan

No	Nama Alternatif	Biaya	Fasilitas	Kegiatan	Lokasi
1	Air Terjun Sri Getuk	50	75	75	75
2	Gunung Api Purba	50	100	100	100
3	Kampung Jelok	75	100	75	50
4	Pantai Indrayanti	100	50	25	50
5	Pantai Sundak	100	25	50	75
6	Goa Pindul	100	75	75	75
7	Wulenpari	100	25	25	25
	Jumlah Kuadrat	50.625	27.500	30.625	32.500
	Pembagi	225	166	175	180

Keterangan Nilai

- a. 100 = Sangat Baik
- b. 75 = Baik
- c. 50 = Biasa
- d. 25 = Buruk
- e. 0 = Sangat Buruk

Pembagi adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat. Berikut ini adalah perhitungan pembagi untuk setiap kriteria. Semua kriteria kemudian dihitung nilai pembaginya. Berikut ini adalah tabel hasil pembuatan matriks keputusan.

$$\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2} \quad (5)$$

3.1.3 Menormalisasi Matriks

Matriks normalisasi dibuat berdasarkan matriks keputusan dan nilai pembagi kriteria. Setiap nilai alternatif pada kolom kriteria dibagi dengan nilai pembagi kriteria yang sama. Berikut ini adalah perhitungan normalisasi nilai semua alternatif.

Tabel 3. Matriks Normalisasi

No	Nama Alternatif	Biaya	Fasilitas	Kegiatan	Lokasi
1	Air Terjun Sri Gethuk	0,2222	0,4518	0,4285	0,4166
2	Gunung Api Purba	0,2222	0,6024	0,5714	0,5555
3	Kampung Jelok	0,3333	0,3012	0,4285	0,2777
4	Pantai Indrayanti	0,4444	0,1506	0,1428	0,2777
5	Pantai Sundak	0,4444	0,3012	0,2857	0,4166
6	Goa Pindul	0,4444	0,4518	0,4285	0,4166
7	Wulenpari	0,4444	0,1506	0,1388	0,1388

Semua alternatif kemudian dinormalisasi nilainya untuk semua kriteria. Berikut ini adalah perhitungan matriks normalisasi.

$$x_{ij}^* = x_{ij} / \sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2} \tag{6}$$

3.1.4 Menghitung Nilai Optimasi

Nilai optimasi alternatif merupakan penjumlahan dari hasil perkalian antara nilai kriteria alternatif dengan bobot kriteria manfaat dan pengurangan dari hasil perkalian antara nilai kriteria alternatif dengan bobot kriteria biaya. Berikut ini adalah perhitungan nilai optimasi.

Tabel 4. Nilai Optimasi

No	Nama Alternatif	Nilai
1	Air Terjun Sri Getuk	0,9070
2	Gunung Api Purba	0,15057
3	Kampung Jelok	0,01497
4	Pantai Indrayanti	-0,13179
5	Pantai Sundak	-0,07192
6	Goa Pindul	0,00182
7	Wulenpari	-0,08854

Semua alternatif kemudian dihitung nilai optimasinya. Berikut ini adalah perhitungan nilai optimasi untuk semua alternatif.

$$\sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \tag{7}$$

3.1.5 Pembuatan Peringkat

Alternatif selanjutnya diurutkan berdasarkan nilai. Pada perhitungan ini didapatkan Lokasi Gunung Api Purba Nglanggeran berada pada peringkat 1, Air Terjun Sri Getuk berada pada peringkat 2 dan Kampung Jelok berada pada tingkat 3. Semua alternatif dibuat peringkatnya. Berikut ini adalah tabel hasil pembuatan peringkat alternatif.

Tabel 5. Peringkat Alternatif

No	Nama Alternatif	Nilai
1	Gunung Api Purba Nglanggeran	0,15057
2	Air Terjun Sri getuk	0,9070
3	Kampung Jelok	0,01497
4	Wisata goa pindul	0,00182
5	Pantai Sundak	-0,07192
6	Wisata wulenpari	-0,08854
7	Pantai Indrayanti	-0,13179

3.2 Pengujian

3.2.1 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual Dengan Program

Perbandingan hanya dilakukan pada hasil akhir perhitungan manual dengan program karena banyak perhitungan di setiap metode. Perhitungan manual dan program menunjukkan hasil yang sama. Berikut ini adalah hasil akhir perhitungan manual dengan program.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Akhir Perhitungan Manual Dengan Program

No	Lokasi <i>Outbound</i>	Manual	Program
1	Gunung Api Purba Nglanggeran	0,15057	0,1508
2	Air Terjun Sri getuk	0,0907	0,0909
3	Kampung Jelok	0,01497	0,0151
4	Wisata goa pindul	0,00182	0,0020
5	Pantai Sundak	-0,07192	-0,0718
6	Wisata wulenpari	-0,08854	-0,1178
7	Pantai indrayanti	-0,13179	-0,1317

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa aplikasi dapat melakukan perhitungan dengan benar sesuai dengan perhitungan manual.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi *outbound* di Gunungkidul menggunakan metode *Multi-Object Optimization on the Base Of Ratio Analysis* (MOORA) dapat disimpulkan :

1. Program ini dapat digunakan untuk menentukan lokasi *outbound* di Gunungkidul menggunakan beberapa alternatif keputusan.
2. Metode MOORA dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi *outbound*.
3. Lokasi *outbound* yang terbaik dari beberapa alternatif adalah Gunung Api Purba Nglanggeran dengan hasil nilai 0.1507, Air Terjun Sri Getuk dengan hasil 0.0909, Kampung Jelok dengan hasil 0.01497, Goa Pindul dengan hasil 0.00182, Pantai Sundak dengan dengan hasil -0.07192, Wulenpari dengan hasil -0.08854, dan yang terakhir adalah pantai indrayanti dengan hasil -0.13179.

5. Daftar Pustaka

- [1] Thalia, Siti. et all. 2018. Pengaruh Permainan Outbound Terhadap Kecerdasan Kinestik Anak pada Kelompok B di Bandar Klippa. *Jurnal Raudhoh*, Vol 6, No 2.
- [2] Hakim. et all. 2016. Pengembangan Karakter Melalui Kegiatan Outbound. *Jurnal Moral Kemasyarakatan*. vol 1. No 2.
- [3] Buhori Muslim, Alfis Arif. 2019. Decision Support System for Determining Website-Based Fruit Quality in Pagar Alam Fruit Farmers Group. *Prosiding SENATIK*. Vol V.
- [4] Ivan Novandy S, Anggraini Kusumaningrum. 2015. Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Ukm/hmj Penerima Bantuan Dana Taktis dengan Metode Electre dan Weighted Product. *Jurnal Compiler*. Vol 4. No 1.
- [5] Yuliani Indrianingsih. 2016. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Jenis Tanaman Palawija Berdasar Kandungan Zat Lahan Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan (Studi Kasus di Kabupaten Gunungkidul). *Jurnal Angkasa*. Vol 8. No 1.
- [6] Anton Setiawan Honggowibowo, Hero Wintolo, Yuliani Indrianingsih, Regina Maula Adiba. 2020. Decision Support System of Lecturer Selection Recommendation with Collaborative Filtering Method. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology (IJASEIT)*. vOL 10. nO 2.
- [7] Mesran, et all. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA. *Jurnal Media Informatika Budidharma*, Vol 2, No 2.
- [8] Adisyahputra Manik, 2020. Penerapan MOORA dalam Pendukung Keputusan Kelayakan Penerimaan Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH). *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, Vol 2, No 1.
- [9] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran. 2020. Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Pemilihan Wiraniaga Terbaik. *Journal of Computer System Informatics*, vol. 1, no. 4, 2020.
- [10] Pasaribu, Santri W. et all. 2018. Implementasi Multi-Objective Optimization On The Base Of Ratio Analysis (MOORA) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, Vol 5. No 1.
- [11] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.

