

Implementasi Kombinasi LOPCOW dan Operational Competitiveness Rating Analysis Dalam Rekomendasi Tempat Wisata Indoor

Implementation of the Combination of LOPCOW and Operational Competitiveness Rating Analysis in Indoor Tourist Attractions Recommendations

Gde Denny Setiawan¹, A. Ferico Octaviansyah Pasaribu^{*2}

^{1,2}Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

Email: ¹gdedenny099@gmail.com, ²fericopasaribu@teknokrat.ac.id

^{*}Penulis Koresponden

Received: 04 Juni 2024

Accepted: 07 Juli 2024

Published: 01 Agustus 2024



This work is licensed under
a [Creative Commons Attribution 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
Copyright (c) 2024 JUSTINDO

ABSTRAK

Objek wisata *indoor* menawarkan pengalaman liburan yang menarik dan nyaman, terutama bagi mereka yang ingin menghindari cuaca ekstrem atau menginginkan kenyamanan dalam ruangan. Pemilihan objek wisata *indoor* seringkali dihadapkan pada berbagai masalah yang melibatkan jarak, harga, rating, dan kebersihan. Pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan situs web *tripadvisor*, data yang dikumpulkan merupakan data untuk objek wisata *indoor* yang ada di Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan merupakan 6 peringkat teratas dari tempat wisata *indoor* berdasarkan penilaian pengguna. Semua faktor ini harus dipertimbangkan dengan cermat untuk memastikan bahwa objek wisata *indoor* yang dipilih dapat memberikan pengalaman yang memuaskan dan menyenangkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menginvestigasi efektivitas penerapan kombinasi metode LOPCOW dan OCRA dalam menyusun rekomendasi tempat wisata *indoor*, serta manfaat dari penelitian ini menghasilkan sebuah rekomendasi tempat wisata *indoor* berdasarkan model sistem pendukung keputusan. Penerapan kombinasi *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dan *Operational Competitiveness Rating Analysis* (OCRA) dalam evaluasi kinerja alternatif bisnis menawarkan pendekatan inovatif dan robust dalam pengambilan keputusan. LOPCOW memungkinkan penentuan bobot kriteria secara objektif berdasarkan perubahan persentase logaritmik, yang menekankan pada dinamika perubahan kinerja relatif antar kriteria. Integrasi dengan OCRA, yang mengevaluasi daya saing operasional melalui analisis rasio efisiensi dan efektivitas operasional, memberikan analisis komprehensif yang mempertimbangkan faktor internal dan eksternal. Hasil perankingan menunjukkan bahwa peringkat terbaik pertama didapatkan oleh Puncak Mas dengan nilai akhir sebesar 1,2596, peringkat terbaik kedua didapatkan oleh Wira Garden dengan nilai akhir sebesar 1,1607, peringkat terbaik ketiga didapatkan oleh Lampung Walk dengan nilai akhir sebesar 1,0289. Kombinasi kedua metode ini meningkatkan keakuratan dan reliabilitas hasil perankingan, membantu pengambil keputusan dalam memilih alternatif yang benar-benar unggul berdasarkan data yang relevan dan terkini. Dengan memanfaatkan analisis berbasis data dan metodologi yang *robust*, proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien dan dapat dilakukan dengan lebih cepat, menghemat waktu dan sumber daya.

Kata kunci: Keputusan; Kombinasi; LOPCOW; Objektif; OCRA;

ABSTRACT

Indoor attractions offer an exciting and comfortable holiday experience, especially for those who want to avoid extreme weather or want indoor comfort. The selection of indoor attractions is often faced with various problems involving distance, price, rating, and cleanliness. Data collection is carried out using the tripadvisor website, the data collected is data for indoor tourist attractions in Lampung Province. The data collected is the top 6 rankings of indoor tourist attractions based on user ratings. All these factors must be carefully considered to ensure that the chosen indoor attraction can provide a satisfying and enjoyable experience. The application of a combination of Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting (LOPCOW) and Operational

Competitiveness Rating Analysis (OCRA) in the performance evaluation of business alternatives offers an innovative and robust approach to decision making. LOPCOW allows objective determination of criteria weighting based on logarithmic percentage changes, emphasizing the dynamics of relative performance changes between criteria. Integration with OCRA, which evaluates operational competitiveness through efficient ratio analysis. The purpose of this study is to investigate the effectiveness of the application of the combination of LOPCOW and OCRA methods in compiling recommendations for indoor tourist attractions, as well as the benefits of this study in producing a recommendation for indoor tourist attractions based on the decision support system model. The ranking results showed that the first best rank was obtained by Puncak Mas with a final value of 1.2596, the second-best rank was obtained by Wira Garden with a final value of 1.1607, the third best rank was obtained by Lampung Walk with a final value of 1.0289. The combination of these two methods increases the accuracy and reliability of ranking results, assisting decision makers in choosing truly superior alternatives based on relevant and up-to-date data. By utilizing data-driven analysis and robust methodologies, the decision-making process becomes more efficient and can be done faster, saving time and resources.

Keywords: Decision; Combination; LOPCOW; Objective; OCRA;

1. Pendahuluan

Objek wisata *indoor* menawarkan pengalaman liburan yang menarik dan nyaman, terutama bagi mereka yang ingin menghindari cuaca ekstrem atau menginginkan kenyamanan dalam ruangan (Judijanto and Junaidi, 2024). Tempat-tempat seperti taman bermain dalam ruangan, pusat perbelanjaan megah, museum interaktif, dan akuarium besar menyediakan beragam aktivitas yang dapat dinikmati oleh segala usia. Kenyamanan suhu yang terjaga serta berbagai pilihan kuliner dan belanja menjadikan objek wisata *indoor* pilihan sempurna untuk menghabiskan waktu bersama keluarga dan teman. Pemilihan objek wisata *indoor* seringkali dihadapkan pada berbagai masalah yang melibatkan jarak, harga, rating, dan kebersihan. Jarak dari tempat tinggal atau penginapan ke objek wisata *indoor* dapat menjadi kendala, terutama jika lokasinya sulit dijangkau dengan transportasi umum atau memerlukan waktu perjalanan yang lama. Selain itu, harga tiket masuk dan biaya tambahan untuk berbagai fasilitas seringkali menjadi pertimbangan utama, karena wisata *indoor* yang menawarkan pengalaman premium biasanya mematok harga yang lebih tinggi, yang bisa memberatkan bagi beberapa keluarga. Rating dari pengunjung sebelumnya juga berperan penting, karena ulasan negatif terkait pelayanan, kondisi fasilitas, atau kualitas atraksi dapat mempengaruhi keputusan calon pengunjung. Kebersihan juga menjadi faktor krusial, karena lingkungan yang bersih dan terawat mencerminkan komitmen pengelola dalam memberikan pengalaman yang nyaman dan aman bagi pengunjung. Semua faktor ini harus dipertimbangkan dengan cermat untuk memastikan bahwa objek wisata *indoor* yang dipilih dapat memberikan pengalaman yang memuaskan dan menyenangkan.

Penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) dapat menjadi solusi efektif dalam memilih objek wisata *indoor* dengan mempertimbangkan faktor jarak, harga, rating, dan kebersihan. SPK dapat mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber, termasuk ulasan pengunjung, informasi geografis, dan harga tiket, untuk memberikan rekomendasi yang paling sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengguna. Penerapan SPK dalam pengalaman pengguna atau pariwisata *indoor* dapat secara signifikan meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pengunjung. Dengan menggunakan SPK, pengelola destinasi wisata *indoor*, seperti museum, taman bermain, atau pusat sains, dapat menganalisis data pengunjung secara *real-time* untuk mengoptimalkan berbagai aspek operasional, seperti manajemen keramaian, penjadwalan atraksi, dan penawaran personalisasi. SPK juga memungkinkan pengumpulan umpan balik yang lebih efektif, membantu pengelola dalam memahami preferensi dan kebutuhan pengunjung secara lebih mendalam. Sebagai hasilnya, pengunjung dapat menikmati pengalaman yang lebih disesuaikan dengan minat mereka, sementara pengelola dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan, serta memaksimalkan retensi pengunjung dan keuntungan operasional. Misalnya, pengguna dapat memasukkan prioritas mereka, seperti jarak terdekat dan kebersihan tinggi, dan SPK akan memproses data untuk menampilkan opsi terbaik yang memenuhi kriteria tersebut (Chan, Sun and Chung, 2019; Alavi, Tavana and Mina, 2021; Sulistiani *et al.*, 2023). SPK membantu pengunjung membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien, memastikan pengalaman wisata yang nyaman dan memuaskan tanpa perlu melakukan penelitian secara manual. Metode pembobotan LOPCOW (*Logarithmic Percentage Change-Driven*

Weighting) menjadi pendekatan yang efektif dalam pengambilan keputusan, terutama dalam konteks SPK. LOPCOW mengintegrasikan prinsip logaritma untuk menghitung bobot yang proporsional untuk setiap kriteria yang dipertimbangkan (Ecer, Küçükönder, *et al.*, 2023; Pramuditya, Darwis and Setiawansyah, 2024; Rong *et al.*, 2024). Dengan menggunakan perubahan persentase logaritmik dari nilai-nilai kriteria, metode ini mempertimbangkan perubahan relatif antar nilai, sehingga mampu memberikan penilaian yang lebih objektif. Penggunaan LOPCOW dalam SPK memungkinkan pemodelan yang lebih kompleks dan memungkinkan integrasi yang lebih baik dari berbagai faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan (Setiawansyah and Sulistiyawati, 2024; Setiawansyah *et al.*, 2024). Hal ini memungkinkan pengguna untuk membuat keputusan yang lebih informasional dan akurat, dengan mempertimbangkan berbagai variabel dengan cara yang proporsional dan konsisten. Metode pembobotan LOPCOW membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengambilan keputusan dalam berbagai konteks, termasuk dalam pemilihan objek wisata *indoor*, investasi keuangan, atau pengembangan strategi bisnis.

Metode OCRA (*Operational Competitiveness Rating Analysis*) merupakan alat penting dalam mengevaluasi dan meningkatkan daya saing operasional suatu perusahaan (Deveci *et al.*, 2024; Liu, Gao and Rong, 2024; Tiacci, 2024). Dengan mengintegrasikan berbagai faktor kunci yang memengaruhi daya saing, seperti efisiensi operasional, inovasi produk, dan strategi pemasaran, OCRA memberikan pemahaman yang holistik tentang posisi perusahaan dalam pasar. Dengan menganalisis parameter-parameter ini secara terperinci, OCRA memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan perusahaan, serta peluang dan ancaman yang mungkin dihadapi. Dengan demikian, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja operasional mereka, memperkuat posisi mereka di pasar, dan mencapai keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Dengan menggunakan metode OCRA, perusahaan dapat menjaga relevansi mereka dalam lingkungan bisnis yang terus berubah dan meningkatkan kemampuan mereka untuk mencapai tujuan jangka panjang. Salah satu kelebihan utama dari metode OCRA adalah kemampuannya untuk menyediakan pemahaman yang holistik tentang posisi dan daya saing operasional suatu perusahaan. Dengan mengintegrasikan berbagai faktor kunci yang mempengaruhi daya saing, seperti efisiensi operasional, inovasi produk, dan strategi pemasaran, OCRA memberikan gambaran yang komprehensif tentang kinerja perusahaan. Hal ini memungkinkan pemangku kepentingan, seperti manajemen senior dan pemegang saham, untuk memahami dengan jelas kekuatan dan kelemahan perusahaan serta peluang dan ancaman yang dihadapi. Selain itu, metode OCRA juga memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan sistematis untuk mengevaluasi kinerja operasional (Mishra *et al.*, 2023; Coccia *et al.*, 2024), sehingga memudahkan perusahaan untuk mengidentifikasi area-area yang perlu diperbaiki dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk meningkatkan daya saing mereka. Kelebihan utama dari metode OCRA adalah kemampuannya untuk memberikan wawasan yang mendalam dan arahan yang jelas bagi perusahaan dalam upaya mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif.

Dalam merekomendasikan tempat wisata *indoor*, kombinasi metode LOPCOW dan OCRA dapat menjadi pendekatan yang sangat efektif. Integrasi metode LOPCOW dan OCRA dalam merekomendasikan tempat wisata *indoor* memungkinkan pengguna untuk mempertimbangkan aspek praktis seperti jarak dan harga sekaligus memahami kualitas operasional dan daya saing tempat tersebut. Penerapan metode LOPCOW dapat memberikan bobot yang lebih tinggi pada faktor-faktor seperti kebersihan dan rating, yang mungkin menjadi prioritas utama bagi mereka dalam pengalaman liburan. Sementara itu, OCRA membantu dalam mengevaluasi apakah objek wisata *indoor* tersebut memiliki inovasi yang menarik atau efisiensi operasional yang tinggi, yang dapat meningkatkan nilai tambah dari pengalaman wisata tersebut. Rekomendasi yang dihasilkan dari kombinasi kedua metode ini tidak hanya mempertimbangkan faktor-faktor praktis, tetapi juga menggambarkan gambaran yang lebih luas tentang pengalaman yang akan diperoleh pengunjung. Penelitian terkait dengan rekomendasi tempat wisata dilakukan oleh (Siregar and Rochmawati, 2023) penerapan metode VIKOR menetapkan Tugu Pahlawan sebagai pilihan utama dalam rekomendasi objek wisata terbaik di Surabaya selama pandemi Covid-19. Penelitian dari (Anwar, Priyanto and Ramdani, 2021) Purwokerto menjadi kota yang menarik untuk dikunjungi karena memiliki banyak tempat wisata yang menawarkan keindahan alam, rekomendasi mengenai destinasi wisata dengan menerapkan algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai algoritma pemilihan destinasi wisata berdasarkan kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Penelitian oleh (Ainul Faris and Andrey Kartika Widhy Hapantenda, 2024) sistem pendukung

keputusan dengan metode AHP dapat membantu calon wisatawan yang akan berkunjung ke Pulau Bawean dengan menentukan tingkat kepentingan kriteria dengan 9 level yang telah disediakan pada aplikasi ini. Penelitian oleh (Gaol, Saragih and Simanullang, 2024) memberikan solusi bagi para wisatawan yang berkunjung ke Serdang Bedagai dengan merancang sebuah sistem pendukung keputusan yang memperhitungkan beragam atribut yang umumnya dipertimbangkan oleh wisatawan dalam memilih tempat wisata, dengan menerapkan metode *Multi-Attribute Utility Theory*. Berdasarkan penelitian terdahulu yang menjadi literatur dalam penelitian ini perbedaan dalam penelitian yang dilakukan adalah dalam penelitian ini menggunakan metode LOPCOW sebagai metode penentuan bobot kriteria berdasarkan penilaian objektivitas dari data yang ada, sehingga bobot kriteria yang dihasilkan mewakili nilai objektivitas dari penilaian yang dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menginvestigasi efektivitas penerapan kombinasi metode LOPCOW dan OCRA dalam menyusun rekomendasi tempat wisata *indoor*. Kami bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana integrasi kedua metode ini dapat meningkatkan kualitas rekomendasi dengan mempertimbangkan aspek-aspek praktis seperti jarak, harga, rating dan kebersihan, sekaligus memperhitungkan faktor daya saing operasional dan kualitas pengalaman yang ditawarkan oleh tempat wisata tersebut. Mengintegrasikan metode LOPCOW memberikan keunggulan dalam evaluasi dan peningkatan kinerja operasional. LOPCOW, dengan pendekatan berbasis perubahan persentase logaritmik, memungkinkan penilaian yang lebih sensitif dan adaptif terhadap variasi data, sehingga memberikan bobot yang lebih akurat dalam konteks perubahan operasional. Di sisi lain, OCRA menyediakan analisis kompetitif yang komprehensif, dengan fokus pada penilaian berbagai aspek kinerja operasional yang mempengaruhi daya saing organisasi. Integrasi kedua metode ini memberikan analisis yang mendalam dan holistik, menggabungkan kekuatan evaluasi kuantitatif dari LOPCOW dengan wawasan strategis dari OCRA. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan panduan yang lebih komprehensif bagi pengguna dalam memilih destinasi wisata *indoor* yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.

2. Metode Penelitian

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup serangkaian langkah yang sistematis dan terstruktur untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis, setiap tahapan ini dirancang untuk memastikan validitas, reliabilitas, dan akurasi hasil penelitian. Dengan mengikuti tahapan-tahapan ini secara sistematis, penelitian dapat memberikan kontribusi yang bermakna terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang terkait. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian gambar 1 menunjukkan tahapan terstruktur yang dilakukan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk memastikan bahwa proses penelitian dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan metodologis sehingga hasil yang diperoleh valid, reliabel, dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahapan penelitian yang pertama yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan situs web tripadvisor, data yang dikumpulkan merupakan data untuk objek wisata *indoor* yang ada di Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan merupakan 6 peringkat teratas dari tempat wisata *indoor* berdasarkan penilaian pengguna, data ini akan digunakan dalam rekomendasi tempat wisata

indoor dalam penelitian ini. Setelah data penelitian didapatkan selanjutnya menghitung bobot kriteria dengan menggunakan metode LOPCOW, proses berikutnya menghitung penilaian data alternatif dengan menggunakan metode OCRA, hasil bobot kriteria yang dihasilkan dari metode LOPCOW akan digunakan dalam metode OCRA untuk menghitung peringkat preferensi. Terakhir membuat perankingan alternatif objek wisata indoor berdasarkan penilaian yang telah dilakukan.

2.2. Metode Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting (LOPCOW)

Metode Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting (LOPCOW) adalah teknik yang digunakan untuk menentukan bobot objektif dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, berdasarkan perubahan persentase logaritmik(Ecer, Ögel, et al., 2023; Dhruva et al., 2024). LOPCOW bertujuan untuk memberikan bobot yang lebih realistis dan dinamis terhadap berbagai kriteria dengan mempertimbangkan perubahan relatif dari masing-masing kriteria. Membuat matriks keputusan merupakan langkah pertama dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (1).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1n} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Menghitung normalisasi matriks merupakan langkah kedua dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (2).

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{m + \sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \tag{2}$$

Menghitung preference value merupakan langkah ketiga dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (3).

$$PV_i = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{ij}^2}}{\ln \frac{m}{\sigma}} \right| \tag{3}$$

Menghitung bobot akhir kriteria merupakan langkah terakhir dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (4).

$$w_i = \frac{PV_i}{\sum_{i=1}^j PV_i} \tag{4}$$

Hasil akhir dari penggunaan metode LOPCOW adalah bobot objektif untuk setiap kriteria yang mencerminkan pentingnya kriteria tersebut berdasarkan perubahan persentase logaritmik, bobot ini membantu dalam membuat keputusan yang lebih akurat dan berdasarkan data.

2.3. Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA)

Metode Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) adalah pendekatan analitis yang digunakan untuk menilai dan meningkatkan daya saing operasional suatu organisasi atau perusahaan. Metode OCRA memungkinkan identifikasi area yang memerlukan perbaikan serta pengenalan kekuatan yang dapat dioptimalkan(Ulutaş et al., 2020; Lukic and Zekic, 2021). Dengan menggunakan data yang komprehensif dan analisis yang mendalam, OCRA mendukung pengambilan keputusan strategis yang bertujuan untuk meningkatkan keunggulan kompetitif yang terus berkembang dan sangat dinamis. Membuat matriks keputusan merupakan tahapan pertama dalam metode OCRA, matriks keputusan dibuat menggunakan persamaan (1). Menghitung peringkat preferensi untuk kriteria yang bersifat cost merupakan langkah kedua dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (5).

$$\bar{I}_i = \sum_{j=1}^g w_1 \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\min x_{ij}} \tag{5}$$

Menghitung peringkat preferensi linier untuk kriteria yang bersifat cost merupakan langkah ketiga dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (6).

$$\bar{\bar{I}}_i = \bar{I}_i - \min(\bar{I}) \tag{6}$$

Menghitung peringkat preferensi untuk kriteria yang bersifat benefit merupakan langkah keempat dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (7).

$$\bar{O}_i = \sum_{g=1}^n w_1 \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\min x_{ij}} \tag{7}$$

Menghitung peringkat preferensi linier untuk kriteria yang bersifat benefit merupakan langkah kelima dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (8).

$$\bar{\bar{O}}_i = \bar{O}_i - \min(\bar{O}_i) \tag{8}$$

Menghitung nilai total preferensi alternatif merupakan langkah keenam dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (9).

$$P_1 = (\bar{I}_i + \bar{O}_i) - \min(\bar{I}_i + \bar{O}_i) \tag{9}$$

Hasil akhir dari nilai metode OCRA adalah sebuah skor atau rating yang mencerminkan tingkat daya saing dari alternatif yang ada. Skor ini biasanya dinyatakan dalam bentuk angka atau peringkat yang memberikan gambaran kuantitatif tentang kinerja setiap alternatif.

2.4. Hasil Perangkingan Alternatif

Hasil perangkingan alternatif memberikan urutan prioritas yang didasarkan pada data penilaian yang telah dihitung secara objektif. Dalam proses ini, setiap alternatif dievaluasi terhadap setiap kriteria yang relevan, dan skor keseluruhan dihitung dengan mengalikan nilai kinerja alternatif pada setiap kriteria dengan bobot kriteria tersebut. Alternatif yang memiliki skor total tertinggi diberi peringkat pertama, menunjukkan bahwa alternatif tersebut adalah yang paling sesuai atau optimal berdasarkan kriteria yang digunakan. Perangkingan ini memberikan wawasan yang terukur dan berbasis data, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efektif dalam memilih alternatif terbaik di antara berbagai pilihan yang tersedia.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penerapan kombinasi *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dan *Operational Competitiveness Rating Analysis* (OCRA) menunjukkan peningkatan signifikan dalam ketepatan dan reliabilitas penilaian kinerja alternatif bisnis. Dalam studi kasus ini, alternatif yang dianalisis menunjukkan variasi yang jelas dalam daya saing operasional, dengan bobot kriteria yang ditentukan secara objektif melalui LOPCOW memberikan penekanan pada perubahan kinerja relatif yang signifikan. Analisis OCRA lebih lanjut mengungkapkan efisiensi dan efektivitas operasional setiap alternatif (Monari *et al.*, 2024), memberikan wawasan mendalam tentang faktor-faktor penentu keberhasilan. Pembahasan hasil ini menegaskan bahwa pendekatan kombinasi LOPCOW dan OCRA tidak hanya meningkatkan keakuratan penilaian tetapi juga memberikan dasar yang lebih kuat untuk pengambilan keputusan strategis, memungkinkan perusahaan untuk secara efektif mengidentifikasi dan memanfaatkan peluang peningkatan kinerja operasional.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data tempat wisata *indoor* merupakan langkah penting dalam memahami dan memetakan potensi destinasi wisata yang tertutup, terutama di kawasan urban. Tabel 1 merupakan hasil pengumpulan data yang dilakukan.

Tabel 1. Data Penilaian Tempat Wisata *Indoor*

Nama Tempat Wisata <i>Indoor</i>	Jarak	Harga	Rating	Kebersihan
Lampung Walk	5	35000	4	5
Wira Garden	7,7	15000	4,5	4
Puncak Mas	5,4	20000	4	5
Lembah Hijau	4,8	50000	4	4
Slanik Waterpark	16,7	45000	4,5	5
Waterboom Bumi Kedaton	8,4	30000	4,1	4

Data tabel 1 hasil pengumpulan dari situs web trip advisor, proses ini melibatkan identifikasi jarak, harga, rating, serta aspek kebersihan. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk rekomendasi tempat wisata *indoor*.

3.2. Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan Metode LOPCOW

Metode LOPCOW adalah pendekatan dalam menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan perubahan persentase logaritmik dari data yang ada. Metode ini bertujuan untuk memberikan bobot yang lebih rasional dan berbasis data terhadap setiap kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Membuat matriks keputusan merupakan langkah pertama dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (1).

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 35000 & 4 & 5 \\ 7,7 & 15000 & 4,5 & 4 \\ 5,4 & 20000 & 4 & 5 \\ 4,8 & 50000 & 4 & 4 \\ 16,7 & 45000 & 4,5 & 5 \\ 8,4 & 30000 & 4,1 & 4 \end{bmatrix}$$

Menghitung normalisasi matriks merupakan langkah kedua dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (2).

$$n_{11} = \frac{x_{11}}{6 + \sum_{i=1}^m x_{11;16}^2} = \frac{5}{491,94} = 0,05082$$

Tabel 2 merupakan hasil dari keseluruhan perhitungan nilai normalisasi matriks dengan menggunakan metode LOPCOW.

Tabel 2. Hasil Normalisasi Matriks Metode LOPCOW

Nama Tempat Wisata Indoor	Jarak (Cost)	Harga (Cost)	Rating (Benefit)	Kebersihan (Benefit)
Lampung Walk	0,05082	0,16838	0,14374	0,19380
Wira Garden	0,12052	0,03093	0,18192	0,12403
Puncak Mas	0,05928	0,05498	0,14374	0,19380
Lembah Hijau	0,04683	0,34364	0,14374	0,12403
Slanik Waterpark	0,56692	0,27835	0,18192	0,19380
Waterboom Bumi Kedaton	0,14343	0,12371	0,15102	0,12403

Menghitung *preference value* merupakan langkah ketiga dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (3).

$$PV_1 = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{11;16}^2}}{\ln \frac{7}{\sigma}} \right| = 100 * \left| \frac{0,603974}{3,6481138} \right| = 16,5558$$

$$PV_2 = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{21;26}^2}}{\ln \frac{7}{\sigma}} \right| = 100 * \left| \frac{0,49316}{3,807002212} \right| = 12,95403$$

$$PV_3 = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{31;36}^2}}{\ln \frac{7}{\sigma}} \right| = 100 * \left| \frac{0,388569}{3,81188159} \right| = 10,19362$$

$$PV_4 = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{41;46}^2}}{\ln \frac{7}{\sigma}} \right| = 100 * \left| \frac{0,398528}{3,809863525} \right| = 10,46043$$

Menghitung bobot akhir kriteria merupakan langkah terakhir dalam metode LOPCOW dengan menggunakan persamaan (4).

$$w_1 = \frac{PV_1}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4} = \frac{16,5558}{50,16388} = 0,3301$$

$$w_2 = \frac{PV_2}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4} = \frac{12,95403}{50,16388} = 0,2582$$

$$w_3 = \frac{PV_3}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4} = \frac{10,19362}{50,16388} = 0,2032$$

$$w_4 = \frac{PV_4}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4} = \frac{10,46043}{50,16388} = 0,2085$$

Hasil bobot akhir dari metode LOPCOW merupakan hasil perhitungan penentuan bobot kriteria berdasarkan penilaian objektivitas dari data penilaian yang dilakukan, hasil bobot kriteria ini akan digunakan dalam metode OCRA untuk menghasilkan rekomendasi tempat wisata *indoor* yang ada.

3.3. Penerapan Metode OCRA Dalam Penilaian Tempat Wisata Indoor

Penerapan metode OCRA (*Operational Competitiveness Rating Analysis*) dalam rekomendasi tempat wisata *indoor* merupakan pendekatan strategis yang dapat memberikan rekomendasi kepada pengguna. Hasil dari analisis ini kemudian dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi yang lebih informatif dan relevan kepada wisatawan, sehingga mereka dapat memilih tempat wisata *indoor* yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Hal ini tidak hanya

meningkatkan kepuasan pengunjung tetapi juga mendorong pertumbuhan dan keberlanjutan bisnis wisata *indoor*. Membuat matriks keputusan merupakan langkah pertama dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (1).

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 35000 & 4 & 5 \\ 7,7 & 15000 & 4,5 & 4 \\ 5,4 & 20000 & 4 & 5 \\ 4,8 & 50000 & 4 & 4 \\ 16,7 & 45000 & 4,5 & 5 \\ 8,4 & 30000 & 4,1 & 4 \end{bmatrix}$$

Perhitungan peringkat preferensi untuk kriteria yang bersifat *cost* merupakan langkah kedua dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (5), kriteria yang dihitung dengan menggunakan persamaan ini yaitu kriteria jarak dan kriteria harga.

$$\bar{I}_1 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{11}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{21}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_1 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-5}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-35000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_1 = 0,8064 + 0,2582 = 1,0682$$

$$\bar{I}_2 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{12}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{22}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_2 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-7,7}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-15000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_2 = 0,6189 + 0,6025 = 1,2214$$

$$\bar{I}_3 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{13}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{23}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_3 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-5,4}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-20000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_3 = 0,7771 + 0,5164 = 1,2935$$

$$\bar{I}_4 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{14}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{24}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_4 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-4,8}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-50000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_4 = 0,8184 + 0 = 0,8184$$

$$\bar{I}_5 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{15}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{25}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_5 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-16,7}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-45000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_5 = 0 + 0,0861 = 0,0861$$

$$\bar{I}_6 = \left(w_1 * \left(\frac{\max x_{11;16} - x_{16}}{\min x_{11;16}} \right) \right) + \left(w_2 * \left(\frac{\max x_{21;26} - x_{26}}{\min x_{21;26}} \right) \right)$$

$$\bar{I}_6 = \left(0,3301 * \left(\frac{16,7-8,4}{4,8} \right) \right) + \left(0,2582 * \left(\frac{50000-30000}{15000} \right) \right)$$

$$\bar{I}_6 = 0,5708 + 0,3443 = 0,9151$$

Perhitungan peringkat preferensi linier untuk kriteria yang bersifat *cost* merupakan langkah ketiga dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (6).

$$\bar{\bar{I}}_1 = \bar{I}_1 - \min \bar{I}_{1;6} = 1,0682 - 0,0861 = 0,9767$$

$$\bar{\bar{I}}_2 = \bar{I}_2 - \min \bar{I}_{1;6} = 1,2214 - 0,0861 = 1,1353$$

$$\bar{\bar{I}}_3 = \bar{I}_3 - \min \bar{I}_{1;6} = 1,2935 - 0,0861 = 1,2074$$

$$\bar{\bar{I}}_4 = \bar{I}_4 - \min \bar{I}_{1;6} = 0,8184 - 0,0861 = 0,7323$$

$$\bar{\bar{I}}_5 = \bar{I}_5 - \min \bar{I}_{1;6} = 0,0861 - 0,0861 = 0$$

$$\bar{\bar{I}}_6 = \bar{I}_6 - \min \bar{I}_{1;6} = 0,9151 - 0,0861 = 0,8290$$

Perhitungan peringkat preferensi untuk kriteria yang bersifat *benefit* merupakan langkah keempat dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (7), kriteria yang dihitung dengan menggunakan persamaan ini yaitu kriteria rating dan kriteria kebersihan.

$$\bar{O}_1 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{31} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{41} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_1 = \left(0,2032 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{5-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_1 = 0 + 0,0521 = 0,0521$$

$$\bar{O}_2 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{32} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{42} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_2 = \left(0,2032 * \left(\frac{4,5-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_2 = 0,0254 + 0 = 0,0254$$

$$\bar{O}_3 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{33} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{43} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_3 = \left(0,2032 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{5-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_3 = 0 + 0,0521 = 0,0521$$

$$\bar{O}_4 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{34} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{44} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_4 = \left(0,2032 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_4 = 0 + 0 = 0$$

$$\bar{O}_5 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{35} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{45} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_5 = \left(0,2032 * \left(\frac{4,5-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{5-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_5 = 0,0254 + 0,0521 = 0,0775$$

$$\bar{O}_6 = \left(w_3 * \left(\frac{x_{35} - \min x_{31;36}}{\min x_{31;36}} \right) \right) + \left(w_4 * \left(\frac{x_{45} - \min x_{41;46}}{\min x_{41;46}} \right) \right)$$

$$\bar{O}_6 = \left(0,2032 * \left(\frac{4,1-4}{4} \right) \right) + \left(0,2085 * \left(\frac{4-4}{4} \right) \right)$$

$$\bar{O}_6 = 0,0051 + 0 = 0,0051$$

Perhitungan peringkat preferensi linier untuk kriteria yang bersifat *benefit* merupakan langkah kelima dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (8).

$$\bar{\bar{O}}_1 = \bar{O}_1 - \min \bar{O}_{1;6} = 0,0521 - 0 = 0,0521$$

$$\bar{\bar{O}}_2 = \bar{O}_2 - \min \bar{O}_{1;6} = 0,0254 - 0 = 0,0254$$

$$\bar{\bar{O}}_3 = \bar{O}_3 - \min \bar{O}_{1;6} = 0,0521 - 0 = 0,0521$$

$$\bar{\bar{O}}_4 = \bar{O}_4 - \min \bar{O}_{1;6} = 0 - 0 = 0$$

$$\bar{\bar{O}}_5 = \bar{O}_5 - \min \bar{O}_{1;6} = 0,0775 - 0 = 0,0775$$

$$\bar{\bar{O}}_6 = \bar{O}_6 - \min \bar{O}_{1;6} = 0,0051 - 0 = 0,0051$$

Perhitungan nilai total preferensi alternatif merupakan langkah keenam dalam metode OCRA dengan menggunakan persamaan (9).

$$P_1 = (\bar{I}_1 + \bar{\bar{O}}_1) - \min(\bar{I}_{1;6} + \bar{\bar{O}}_{1;6})$$

$$P_1 = (0,9767 + 0,0521) - (0 + 0)$$

$$P_1 = 1,0289$$

$$P_2 = (\bar{I}_2 + \bar{\bar{O}}_2) - \min(\bar{I}_{1;6} + \bar{\bar{O}}_{1;6})$$

$$P_2 = (1,1353 + 0,0254) - (0 + 0)$$

$$P_2 = 1,1607$$

$$P_3 = (\bar{I}_3 + \bar{\bar{O}}_3) - \min(\bar{I}_{1;6} + \bar{\bar{O}}_{1;6})$$

$$P_3 = (1,2074 + 0,0521) - (0 + 0)$$

$$P_3 = 1,2596$$

$$P_4 = (\bar{I}_4 + \bar{\bar{O}}_4) - \min(\bar{I}_{1;6} + \bar{\bar{O}}_{1;6})$$

$$P_4 = (0,7323 + 0) - (0 + 0)$$

$$P_4 = 0,7323$$

$$P_5 = (\bar{I}_5 + \bar{\bar{O}}_5) - \min(\bar{I}_{1;6} + \bar{\bar{O}}_{1;6})$$

$$P_5 = (0 + 0,0775) - (0 + 0)$$

$$P_5 = 0,7323$$

$$P_6 = (\bar{I}_6 + \bar{O}_6) - \min(\bar{I}_{1,6} + \bar{O}_{1,6})$$

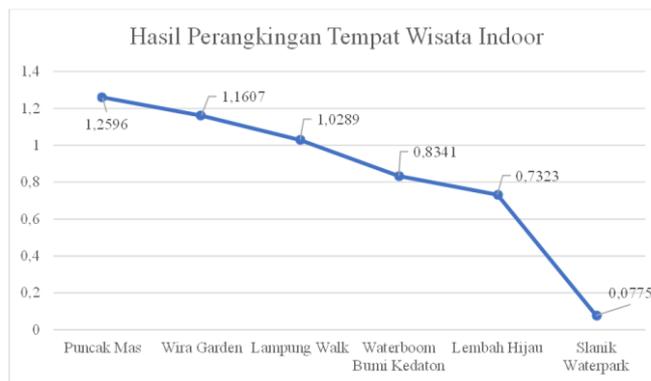
$$P_6 = (0,8290 + 0,0551) - (0 + 0)$$

$$P_6 = 0,8341$$

Hasil nilai total preferensi alternatif merupakan nilai akhir setiap alternatif tempat wisata *indoor* yang dihitung dengan menggunakan metode OCRA, hasil nilai akhir ini akan digunakan dalam perangkingan alternatif.

3.4. Hasil Perangkingan Tempat Wisata *Indoor*

Hasil perangkingan alternatif biasanya merupakan *output* dari suatu proses analisis atau evaluasi alternatif-alternatif yang tersedia berdasarkan kriteria tertentu. Proses ini sering digunakan dalam pengambilan keputusan *multi-criteria decision making*, Gambar 2 merupakan hasil perangkingan alternatif tempat wisata *indoor*.



Gambar 2. Hasil Perangkingan Tempat Wisata *Indoor*

Hasil perangkingan gambar 2 menunjukkan bahwa peringkat terbaik didapatkan oleh Puncak Mas dengan nilai akhir sebesar 1,2596, peringkat terbaik kedua didapatkan oleh Wira Garden dengan nilai akhir sebesar 1,1607, peringkat terbaik ketiga didapatkan oleh Lampung Walk dengan nilai akhir sebesar 1,0289, peringkat terbaik keempat didapatkan oleh Waterboom Bumi Kedaton dengan nilai akhir sebesar 0,8341, peringkat terbaik kelima didapatkan oleh Lembah Hijau dengan nilai akhir sebesar 0,7232, dan peringkat terbaik keenam didapatkan oleh Slanik Waterpark dengan nilai akhir sebesar 0,0775.

4. Kesimpulan

Penerapan kombinasi *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dan *Operational Competitiveness Rating Analysis* (OCRA) dalam evaluasi kinerja alternatif bisnis menawarkan pendekatan inovatif dan *roust* dalam pengambilan keputusan. LOPCOW memungkinkan penentuan bobot kriteria secara objektif berdasarkan perubahan persentase logaritmik, yang menekankan pada dinamika perubahan kinerja relatif antar kriteria. Integrasi dengan OCRA, yang mengevaluasi daya saing operasional melalui analisis rasio efisiensi dan efektivitas operasional, memberikan analisis komprehensif yang mempertimbangkan faktor internal dan eksternal. Kombinasi ini menghasilkan peringkat alternatif yang lebih akurat dan dapat diandalkan, membantu perusahaan dalam merumuskan strategi yang lebih tepat guna meningkatkan daya saing dan kinerja operasional secara keseluruhan. Hasil perangkingan menunjukkan bahwa peringkat terbaik pertama didapatkan oleh Puncak Mas dengan nilai akhir sebesar 1,2596, peringkat terbaik kedua didapatkan oleh Wira Garden dengan nilai akhir sebesar 1,1607, peringkat terbaik ketiga didapatkan oleh Lampung Walk dengan nilai akhir sebesar 1,0289, peringkat terbaik keempat didapatkan oleh Waterboom Bumi Kedaton dengan nilai akhir sebesar 0,8341, peringkat terbaik kelima didapatkan oleh Lembah Hijau dengan nilai akhir sebesar 0,7232, dan peringkat terbaik keenam didapatkan oleh Slanik Waterpark dengan nilai akhir sebesar 0,0775. Kombinasi kedua metode ini meningkatkan keakuratan dan reliabilitas hasil perangkingan, membantu pengambil keputusan dalam memilih alternatif yang benar-benar unggul berdasarkan

data yang relevan dan terkini. Dengan memanfaatkan analisis berbasis data dan metodologi yang *robust*, proses pengambilan keputusan menjadi lebih efisien dan dapat dilakukan dengan lebih cepat, menghemat waktu dan sumber daya. Potensi riset ke depan mengenai rekomendasi tempat wisata *indoor* sangat luas dan menarik, terutama dengan perkembangan teknologi dan analisis data. Penelitian kedepannya dapat memanfaatkan teknik *machine learning* dan kecerdasan buatan untuk menganalisis data pengunjung secara lebih mendalam, termasuk preferensi, pola kunjungan, dan umpan balik.

Daftar Pustaka

- Ainul Faris and Andrey Kartika Widhy Hapantenda (2024) 'Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Tempat Wisata Di Pulau Bawean Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process', *SABER: Jurnal Teknik Informatika, Sains dan Ilmu Komunikasi*, 2(1 SE-Articles), pp. 289–299. Available at: <https://doi.org/10.59841/saber.v2i1.855>.
- Alavi, B., Tavana, M. and Mina, H. (2021) 'A Dynamic Decision Support System for Sustainable Supplier Selection in Circular Economy', *Sustainable Production and Consumption*, 27, pp. 905–920. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.015>.
- Anwar, S.K., Priyanto, A. and Ramdani, C. (2021) 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Menggunakan Metode AHP', *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 5(1), pp. 270–279. Available at: <https://doi.org/10.30645/j-sakti.v5i1.320>.
- Chan, H.K., Sun, X. and Chung, S.-H. (2019) 'When should fuzzy analytic hierarchy process be used instead of analytic hierarchy process?', *Decision Support Systems*, 125, p. 113114.
- Coccia, A. *et al.* (2024) 'Biomechanical Effects of Using a Passive Exoskeleton for the Upper Limb in Industrial Manufacturing Activities: A Pilot Study', *Sensors*, 24(5), p. 1445. Available at: <https://doi.org/10.3390/s24051445>.
- Deveci, M. *et al.* (2024) 'Evaluation of intelligent transportation system implementation alternatives in metaverse using a Fermatean fuzzy distance measure-based OCRA model', *Information Sciences*, 657, p. 120008. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.120008>.
- Dhruva, S. *et al.* (2024) 'Selection of Suitable Cloud Vendors for Health Centre: A Personalized Decision Framework with Fermatean Fuzzy Set, LOPCOW, and CoCoSo', *Informatica*, 35(1), pp. 65–98. Available at: <https://doi.org/10.15388/23-INFOR537>.
- Ecer, F., Küçükönder, H., *et al.* (2023) 'Sustainability performance analysis of micro-mobility solutions in urban transportation with a novel IVFNN-Delphi-LOPCOW-CoCoSo framework', *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 172, p. 103667. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103667>.
- Ecer, F., Ögel, İ.Y., *et al.* (2023) 'The q-rung fuzzy LOPCOW-VIKOR model to assess the role of unmanned aerial vehicles for precision agriculture realization in the Agri-Food 4.0 era', *Artificial Intelligence Review*, 56(11), pp. 13373–13406. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10476-6>.
- Gaol, D.F.S.L., Saragih, N.F. and Simanullang, H.G. (2024) 'Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Menggunakan Metode Multi Atribut Utility Theory (MAUT)(Studi Kasus: Tempat Wisata di Serdang Bedagai)', *METHOTIKA: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 4(1), pp. 79–89.
- Judijanto, L. and Junaidi, A. (2024) 'Potensi Pajak Daerah Atas Objek Wisata dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) Malang Jawa Timur', *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan West Science*, 3(02), pp. 139–149. Available at: <https://doi.org/10.58812/jakws.v3i02.1176>.
- Liu, T., Gao, K. and Rong, Y. (2024) 'An integrated picture fuzzy operational competitiveness ratings group decision approach for evaluating the enterprise digital transformation capability', *Granular Computing*, 9(2), p. 32. Available at: <https://doi.org/10.1007/s41066-024-00451-z>.
- Lukic, R. and Zekic, B.H. (2021) 'Evaluation of transportation and storage efficiency in Serbia based on ratio analysis and the OCRA method', *Business Logistics in Modern Management*, 21, pp. 189–200.
- Mishra, A.R. *et al.* (2023) 'An Integrated Intuitionistic Fuzzy Closeness Coefficient-Based OCRA Method for Sustainable Urban Transportation Options Selection', *Axioms*, 12(2), p. 144.

Available at: <https://doi.org/10.3390/axioms12020144>.

- Monari, E. *et al.* (2024) 'Physical Ergonomics Monitoring in Human–Robot Collaboration: A Standard-Based Approach for Hand-Guiding Applications', *Machines*, 12(4), p. 231. Available at: <https://doi.org/10.3390/machines12040231>.
- Pramuditya, A., Darwis, D. and Setiawansyah, S. (2024) 'Kombinasi Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting dan Complex Proportional Assessment Dalam Penentuan Supplier Perlengkapan Olahraga', *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5(3), pp. 660–669. Available at: <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i3.5160>.
- Rong, Y. *et al.* (2024) 'The FMEA model based on LOPCOW-ARAS methods with interval-valued Fermatean fuzzy information for risk assessment of R&D projects in industrial robot offline programming systems', *Computational and Applied Mathematics*, 43(1), p. 25. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40314-023-02532-2>.
- Setiawansyah, S. *et al.* (2024) 'Hybrid Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting and Grey Relational Analysis Method in Employee Contract Renewal', *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 4(12), pp. 758–768. Available at: <https://doi.org/10.47065/tin.v4i12.5121>.
- Setiawansyah, S. and Sulistiyawati, A. (2024) 'Penerapan Metode Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting dan Multi-Attribute Utility Theory dalam Penerimaan Guru Bahasa Inggris', *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information*, 2(2), pp. 62–75. Available at: <https://doi.org/10.58602/jaiti.v2i2.119>.
- Siregar, V. and Rochmawati, N. (2023) 'Penerapan Metode Vikor dalam Penentuan Rekomendasi Objek Wisata Terbaik Surabaya di Masa Pandemi Covid-19', *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 4(04), pp. 458–468. Available at: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v4n04.p458-468>.
- Sulistiani, H. *et al.* (2023) 'Employee Performance Evaluation Using Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) with PIPRECIA-S Weighting: A Case Study in Education Institution', in *2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Informations System (ICIMCIS)*, pp. 369–373. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICIMCIS60089.2023.10349017>.
- Tiacci, L. (2024) 'Assigning rest times to workers in assembly lines with ergonomically hazardous tasks: an approach to defend companies' profitability', *International Journal of Production Research*, 62(4), pp. 1239–1261. Available at: <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2180304>.
- Ulutaş, A. *et al.* (2020) 'A New Hybrid MCDM Model for Personnel Selection Based on a Novel Grey PIPRECIA and Grey OCRA Methods', *Mathematics*, 8(10), p. 1698. Available at: <https://doi.org/10.3390/math8101698>.