

Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Cleaning Servis Terbaik Menggunakan Kombinasi Metode Pembobotan Entropy dan COPRAS

Reflan Nuari^{1*}, Setiawansyah¹, Mesran²

¹ Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Lampung, Indonesia

² Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}reflan@teknokrat.ac.id, ²setiawansyah@teknokrat.ac.id, ³mesran.skomp@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: reflan@teknokrat.ac.id

Submitted: 15/08/2024; Accepted: 29/09/2024; Published: 30/09/2024

Abstrak—Masalah utama dalam pemilihan cleaning service terbaik sering kali menjadi tantangan karena melibatkan berbagai kriteria yang kompleks dan subjektif. Penilaian kinerja cleaning service tidak hanya berdasarkan pada faktor-faktor seperti kecepatan dan efisiensi dalam bekerja, tetapi juga meliputi aspek-aspek lain seperti kebersihan hasil kerja, keterampilan interpersonal, dan kemampuan untuk mematuhi prosedur keselamatan. Tujuan penelitian dari penelitian ini untuk menerapkan sebuah sistem yang mampu mengevaluasi dan memilih penyedia layanan kebersihan secara objektif dan efektif. Metode Entropy untuk mengukur dan menetapkan bobot kriteria yang relevan dalam penilaian penyedia layanan kebersihan, berdasarkan kontribusi informasi masing-masing kriteria. Metode COPRAS untuk menilai dan membandingkan berbagai alternatif penyedia layanan kebersihan berdasarkan bobot kriteria yang telah ditetapkan, sehingga dapat mengidentifikasi penyedia layanan yang paling memenuhi kebutuhan dan standar yang diinginkan. Berdasarkan hasil perankingan yang telah dilakukan dengan menerapkan metode pembobotan *entropy* dan COPRAS, Hadi Santoso menempati posisi teratas dengan skor sempurna 100, menunjukkan bahwa ia adalah pegawai cleaning service terbaik di antara kandidat lainnya. Dewi Lestari berada di peringkat kedua dengan skor 96,07, yang juga menunjukkan performa yang sangat baik namun sedikit di bawah Hadi. Sementara itu, Haryani menempati posisi ketiga dengan skor 92,46. Meskipun berada di urutan terakhir, skor ini tetap mencerminkan kinerja yang cukup memuaskan. Perbedaan skor ini mengindikasikan adanya variasi dalam aspek-aspek kinerja yang dinilai, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk penghargaan atau peningkatan kualitas layanan.

Kata Kunci: COPRAS; Entropy; Kandidat; Kinerja; Kombinasi

Abstract—The main problem in choosing the best cleaning service is often a challenge because it involves a variety of complex and subjective criteria. Cleaning service performance assessments are not only based on factors such as speed and efficiency in work, but also include other aspects such as cleanliness of work results, interpersonal skills, and the ability to comply with safety procedures. The purpose of this research is to implement a system that is able to evaluate and select cleaning service providers objectively and effectively. The Entropy method to measure and assign weights to relevant criteria in the assessment of cleaning service providers, based on the information contribution of each criterion. The COPRAS method to assess and compare various alternative cleaning service providers based on the weight of predetermined criteria, so as to identify the service provider that best meets the desired needs and standards. Based on the results of the ranking that has been carried out by applying the entropy and COPRAS weighting methods, Hadi Santoso occupies the top position with a perfect score of 100, showing that he is the best cleaning service employee among other candidates. Dewi Lestari is ranked second with a score of 96.07, which also shows a very good performance but slightly below Hadi. Meanwhile, Haryani occupies third place with a score of 92.46. Even though it is in last place, this score still reflects a fairly satisfactory performance. This difference in scores indicates a variation in the performance aspects assessed, so that it can be used as a basis for decision-making for awards or service quality improvement.

Keywords: COPRAS; Entropy; Candidate; Performance; Combination

1. PENDAHULUAN

Cleaning service merupakan layanan profesional yang bertujuan untuk menjaga kebersihan dan kerapian suatu lingkungan, baik itu di rumah, perkantoran, atau fasilitas umum lainnya. *Cleaning service* sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman, serta dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pengguna lingkungan tersebut. Selain itu, tenaga kerja *cleaning service* biasanya dilatih secara khusus untuk menggunakan peralatan dan bahan pembersih dengan efektif dan aman, sehingga hasil pembersihan menjadi optimal tanpa merusak fasilitas yang ada. Memilih *cleaning service* terbaik memerlukan pertimbangan yang cermat terhadap berbagai faktor, termasuk reputasi perusahaan, kualitas layanan, pengalaman tenaga kerja, serta transparansi harga. Masalah utama yang sering muncul dalam proses ini adalah kesulitan menilai kualitas layanan sebelum digunakan, perbedaan standar kebersihan, dan tantangan dalam menilai kompetensi serta keandalan pegawai. Selain itu, aspek objektivitas penilaian kinerja pegawai juga menjadi tantangan yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan dan motivasi tenaga kerja. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, penting bagi perusahaan atau individu untuk melakukan penelitian menyeluruh, memeriksa ulasan dan referensi, serta mempertimbangkan penggunaan alat penilaian yang obyektif dalam mengevaluasi layanan dan tenaga kerja yang tersedia. Masalah utama dalam pemilihan cleaning service terbaik sering kali menjadi tantangan karena melibatkan berbagai kriteria yang kompleks dan subjektif. Penilaian kinerja cleaning service tidak hanya berdasarkan pada faktor-faktor seperti kecepatan dan efisiensi dalam bekerja, tetapi juga meliputi aspek-aspek lain seperti kebersihan hasil kerja, keterampilan interpersonal, dan kemampuan untuk mematuhi prosedur keselamatan. Selain itu, perbedaan persepsi antar penilai serta keterbatasan data yang akurat dan konsisten dapat menambah tingkat kesulitan dalam membuat keputusan yang adil dan objektif. Hal ini dapat menyebabkan

masalah dalam evaluasi, di mana beberapa pegawai mungkin dinilai lebih tinggi atau lebih rendah berdasarkan faktor yang tidak terkait langsung dengan kinerja mereka. Selain itu, kurangnya standar penilaian yang jelas dan terukur juga dapat menghambat kemampuan manajemen untuk memberikan umpan balik yang konstruktif dan akurat. Tanpa alat penilaian yang obyektif, sulit untuk memastikan bahwa pegawai dinilai berdasarkan hasil kerja yang sebenarnya, bukan karena preferensi atau hubungan pribadi. Solusi dalam pemilihan *cleaning service* terbaik dengan menggunakan sistem pendukung keputusan.

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan alat yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menganalisis data dan informasi guna membuat keputusan yang lebih efektif dan tepat[1]–[3]. Dengan kemampuan untuk mengolah data secara cepat dan akurat, SPK membantu mengurangi risiko dan meningkatkan kualitas keputusan, serta memungkinkan organisasi untuk responsif terhadap perubahan dan tantangan yang dihadapi. SPK mampu mengelola dan menganalisis volume data yang besar dan kompleks, yang mungkin sulit dilakukan dengan metode manual atau tradisional, memberikan wawasan yang lebih mendalam dan relevan. Sistem ini menyediakan dokumentasi dan jejak audit dari proses pengambilan keputusan, memungkinkan pemantauan dan evaluasi yang lebih baik terhadap keputusan yang diambil serta proses yang mendasarinya. Dengan menyediakan informasi yang lebih komprehensif dan prediksi yang lebih akurat, SPK membantu dalam mengidentifikasi dan memitigasi risiko sebelum keputusan diambil, mengurangi kemungkinan kesalahan dan kegagalan. SPK menawarkan berbagai metode analisis dan simulasi yang memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi berbagai skenario dan hasil potensial, membantu dalam merencanakan strategi yang lebih efektif dan responsif[4]–[6]. Salah satu metode analisis dalam SPK yaitu Complex Proportional Assessment. Metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) adalah teknik multi-kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria secara bersamaan[7]–[9]. Dalam metode ini, setiap alternatif dinilai berdasarkan seberapa baik mereka memenuhi kriteria yang telah ditentukan, dengan penekanan pada penilaian proporsional yang kompleks. COPRAS mengukur kinerja alternatif dengan mempertimbangkan baik kriteria yang diinginkan (yang harus dimaksimalkan) maupun kriteria yang tidak diinginkan, memberikan bobot yang sesuai pada setiap kriteria. Hasil evaluasi menghasilkan peringkat alternatif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk memilih opsi terbaik berdasarkan kinerja relatif mereka terhadap semua kriteria. Metode ini sering digunakan dalam pengambilan keputusan yang melibatkan banyak faktor dan alternatif, serta memberikan pendekatan yang sistematis untuk membandingkan dan mengevaluasi pilihan secara objektif[10]–[12]. Kelemahan utama metode COPRAS dalam penentuan bobot kriteria adalah risiko subjektivitas dan ketidakakuratan dalam alokasi bobot. Menetapkan bobot yang tepat untuk setiap kriteria dapat menjadi tantangan karena sering kali melibatkan penilaian subjektif dari pihak pengambil keputusan, yang bisa dipengaruhi oleh preferensi pribadi atau bias. Ketidakakuratan dalam penetapan bobot dapat mengubah peringkat alternatif secara signifikan, membuat hasil evaluasi kurang konsisten dan dapat menyesatkan. Selain itu, proses penentuan bobot yang kompleks memerlukan pemahaman mendalam tentang setiap kriteria dan dampaknya terhadap keputusan akhir, yang tidak selalu mudah dicapai. Hal ini dapat mengurangi objektivitas dan reliabilitas keputusan yang diambil menggunakan metode COPRAS, terutama jika bobot yang diberikan tidak mencerminkan kepentingan relatif sebenarnya dari setiap kriteria. Untuk menutupi kelemahan COPRAS dalam penentuan bobot kriteria digunakan metode pembobotan entropy.

Metode Entropy merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian atau keragaman informasi dalam sebuah sistem[13]–[15]. Dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria, metode ini sering digunakan untuk menentukan bobot dari berbagai kriteria berdasarkan sejauh mana setiap kriteria memberikan kontribusi terhadap total informasi yang tersedia. Entropy mengukur seberapa banyak informasi yang hilang atau tidak diketahui, dengan semakin tinggi nilai entropi, semakin besar keragaman dan ketidakpastian informasi. Dengan menggunakan metode ini, keputusan dapat dioptimalkan dengan lebih objektif, karena bobot kriteria ditentukan berdasarkan seberapa besar kontribusi relatifnya terhadap ketidakpastian total. Metode Entropy menawarkan beberapa kelebihan signifikan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Salah satu kelebihannya adalah kemampuannya untuk menghasilkan bobot kriteria yang objektif dan tidak terpengaruh oleh preferensi subjektif dari pengambil keputusan[16]–[18]. Dengan mengukur ketidakpastian atau keragaman informasi dari setiap kriteria, metode ini dapat mengidentifikasi kriteria mana yang memberikan kontribusi paling signifikan terhadap keputusan akhir. Selain itu, metode Entropy mampu menangani data dengan variasi yang besar dan memberikan hasil yang konsisten meskipun ada perubahan dalam data input. Kelebihan lain dari metode ini adalah kemudahannya dalam diimplementasikan dan dikombinasikan dengan metode analisis lain, sehingga memudahkan proses evaluasi dan pengambilan keputusan yang lebih akurat. Metode Entropy juga bersifat skalabilitas, sehingga dapat digunakan untuk analisis dengan jumlah kriteria yang besar tanpa kehilangan akurasi. Kemampuan ini membuatnya sangat berguna dalam berbagai aplikasi, mulai dari penilaian kinerja hingga pemilihan proyek dan pengambilan keputusan strategis.

Penelitian terkait dilakukan oleh Soraya (2022) metode Profile Matching membantu dalam rekomendasi keputusan bagi perusahaan dalam identifikasi dan penilaian *cleaning service* terbaik berdasarkan penilaian objektif[19]. Penelitian terkait dilakukan oleh Hia (2022) metode COPRAS membantu dalam penilaian serta evaluasi dari kinerja *cleaning servis* dan menghasilkan perankingan alternatif dari perhitungan yang akurat[20]. Penelitian terkait dilakukan oleh Kirana (2023) metode SAW menyelesaikan permasalahan perhitungan hasil penilaian kinerja *cleaning servis* dan dapat menghasilkan laporan kinerja sebagai pengambil keputusan secara otomatis[21]. Penelitian terkait dilakukan oleh Sulistyanto (2024) metode AHP memberikan bobot masing-masing kriteria yang digunakan untuk menentukan karyawan terbaik di perusahaan berdasarkan perbandingan berpasangan[22].

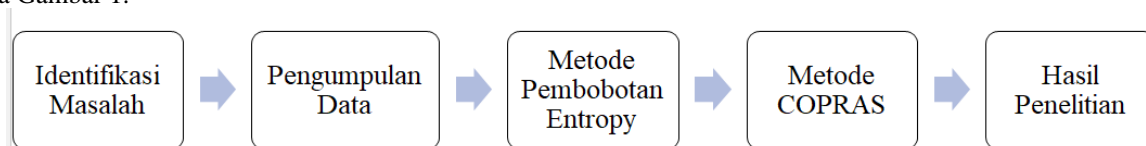
Kombinasi metode Entropy dan COPRAS merupakan pendekatan yang menggabungkan kekuatan kedua teknik dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif dengan mengukur ketidakpastian informasi yang diberikan oleh setiap kriteria, sementara COPRAS berfungsi untuk mengevaluasi dan membandingkan alternatif berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Dengan mengintegrasikan kedua metode ini, proses pengambilan keputusan menjadi lebih terstruktur dan akurat. Entropy memberikan dasar yang solid untuk penentuan bobot kriteria yang objektif, sementara COPRAS mengoptimalkan evaluasi alternatif dengan mempertimbangkan rasio keuntungan dan kerugian relatif. Kombinasi ini memungkinkan evaluasi yang lebih menyeluruh dan objektif, serta menghasilkan keputusan yang lebih efektif dalam konteks multi-kriteria. Kombinasi metode Entropy dan COPRAS meningkatkan transparansi dan konsistensi dalam pengambilan keputusan dengan memberikan pendekatan yang sistematis dan terukur. Metode Entropy memastikan bahwa bobot kriteria ditetapkan berdasarkan data yang ada tanpa dipengaruhi oleh preferensi subjektif, sementara COPRAS mengaplikasikan bobot tersebut untuk menilai alternatif dengan mempertimbangkan kontribusi setiap kriteria terhadap hasil akhir. Dengan cara ini, keputusan yang diambil tidak hanya lebih akurat tetapi juga lebih mudah dipertanggungjawabkan, karena semua langkah analisis didasarkan pada data dan metode yang jelas. Integrasi ini juga memungkinkan penyesuaian yang lebih baik terhadap perubahan dalam data atau prioritas, sehingga membuat proses pengambilan keputusan lebih adaptif dan responsif terhadap kondisi yang dinamis.

Tujuan penelitian dari penelitian ini untuk menerapkan sebuah sistem yang mampu mengevaluasi dan memilih penyedia layanan kebersihan secara objektif dan efektif. Metode Entropy untuk mengukur dan menetapkan bobot kriteria yang relevan dalam penilaian penyedia layanan kebersihan, berdasarkan kontribusi informasi masing-masing kriteria. Metode COPRAS untuk menilai dan membandingkan berbagai alternatif penyedia layanan kebersihan berdasarkan bobot kriteria yang telah ditetapkan, sehingga dapat mengidentifikasi penyedia layanan yang paling memenuhi kebutuhan dan standar yang diinginkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan serangkaian langkah sistematis yang diambil untuk menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah tertentu [23], [24]. Proses ini biasanya dimulai dengan identifikasi masalah atau pertanyaan penelitian, diikuti oleh pengumpulan informasi melalui studi literatur untuk memahami konteks dan teori yang relevan. Tahap berikutnya melibatkan pengumpulan dan analisis data untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian. Hasil analisis diinterpretasikan untuk menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi. Proses ini diakhiri dengan implikasi dari penelitian yang dilakukan. Tahapan penelitian yang dilakukan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian gambar 1 merupakan proses yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menentukan pemilihan *cleaning service* terbaik, berikut penjelasan dari setiap tahapan penelitian yang dilakukan.

- Identifikasi Masalah:** Tahapan ini melibatkan penentuan masalah utama yang ingin dipecahkan dengan sistem pendukung keputusan. Dalam konteks ini, masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana memilih *cleaning service* terbaik dari sejumlah alternatif. Tahapan ini mendefinisikan kriteria evaluasi yang penting dan relevan, seperti kualitas layanan, biaya, kepuasan pelanggan, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi keputusan pemilihan. Tujuannya adalah untuk menetapkan dasar yang jelas bagi proses evaluasi dan menentukan fokus dari penelitian.
- Pengumpulan Data:** Setelah masalah diidentifikasi, tahap berikutnya adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis. Data ini mencakup informasi tentang berbagai *cleaning service*, termasuk kinerja mereka dalam berbagai kriteria yang telah ditetapkan. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui survei, wawancara, review dokumentasi, dan sumber-sumber informasi lain yang relevan. Data yang akurat dan lengkap sangat penting untuk menghasilkan hasil yang valid dalam tahap-tahap berikutnya.
- Metode Pembobotan Entropy:** Pada tahap ini, metode Entropy diterapkan untuk menghitung bobot dari setiap kriteria evaluasi. Metode ini mengukur ketidakpastian atau keragaman informasi dari setiap kriteria untuk menentukan seberapa penting kriteria tersebut dalam proses evaluasi. Dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan, bobot kriteria dihitung berdasarkan kontribusi relatif dari informasi yang diberikan oleh masing-masing kriteria. Bobot ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi alternatif dalam tahap berikutnya.
- Metode COPRAS:** Setelah bobot kriteria ditentukan, metode COPRAS diterapkan untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif penyedia layanan kebersihan. Metode COPRAS menghitung rasio keuntungan

dan kerugian relatif dari setiap alternatif berdasarkan bobot kriteria yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan metode ini, alternatif-alternatif dinilai dan diberi peringkat sesuai dengan seberapa baik mereka memenuhi kriteria evaluasi. Hasil dari metode COPRAS memberikan peringkat yang memungkinkan peneliti untuk memilih penyedia layanan yang paling sesuai.

- e. Hasil Penelitian: Pada tahap akhir, hasil dari analisis yang dilakukan menggunakan metode Entropy dan COPRAS dianalisis dan dipresentasikan. Hasil ini termasuk peringkat alternatif cleaning service terbaik, rekomendasi untuk pemilihan cleaning service terbaik, serta interpretasi dari data yang diperoleh. Penelitian ini juga akan mengevaluasi efektivitas dan akurasi sistem pendukung keputusan yang dikembangkan, serta memberikan saran untuk implementasi dan perbaikan lebih lanjut jika diperlukan.

2.2 Metode Pembobotan Entropy

Metode *Entropy* adalah teknik yang digunakan untuk menentukan bobot relatif dari kriteria dalam pengambilan keputusan berdasarkan tingkat ketidakpastian atau keragaman informasi yang diberikan oleh masing-masing kriteria. Kriteria dengan *entropy* yang lebih rendah dianggap lebih konsisten dan memiliki kontribusi yang lebih besar terhadap pengambilan keputusan, sedangkan kriteria dengan entropi yang lebih tinggi dianggap kurang informatif dan memiliki kontribusi yang lebih kecil. Tahapan pertama dalam metode pembobotan *entropy* yaitu membuat matriks keputusan adalah representasi tabular dari alternatif yang dievaluasi berdasarkan beberapa kriteria dalam proses pengambilan keputusan menggunakan (1). Ini digunakan dalam berbagai metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) untuk membandingkan dan memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & x_{n2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{1m} & x_{2m} & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Tahapan kedua dalam metode pembobotan *entropy* yaitu Normalisasi data untuk menghindari perbedaan skala antar kriteria menggunakan (2). Normalisasi biasanya dilakukan dengan cara membagi setiap nilai dengan jumlah nilai pada kolomnya, sehingga nilai-nilai menjadi proporsional. Ini memastikan bahwa setiap kriteria memiliki kontribusi yang sama dalam perhitungan *entropy*.

$$k_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (2)$$

Tahapan ketiga dalam metode pembobotan *entropy* yaitu perhitungan *entropy* menggunakan (3), *entropy* mengukur ketidakpastian atau informasi yang terkandung dalam data.

$$E_j = \left[\frac{-1}{\ln m} \right] \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij} \quad (3)$$

Tahapan keempat dalam metode pembobotan *entropy* yaitu menghitung nilai dispersi dalam konteks metode Entropy melibatkan perhitungan variasi data pada setiap kriteria menggunakan (4). Dispersi ini memberikan indikasi tentang sejauh mana data tersebar dan, dalam hal ini, berkaitan dengan entropi yang mencerminkan ketidakpastian dalam data.

$$D_j = 1 - E_j \quad (4)$$

Tahapan kelima dalam metode pembobotan *entropy* yaitu perhitungan bobot, bobot kriteria dihitung berdasarkan seberapa tinggi *entropy* dari kriteria tersebut menggunakan (4). Semakin tinggi *entropy*, semakin rendah bobotnya, karena kriteria dengan *entropy* tinggi menunjukkan variasi data yang besar dan sebaliknya.

$$w_j = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j} \quad (5)$$

Metode *entropy* memberikan pendekatan yang objektif untuk menentukan bobot kriteria, meminimalkan subjektivitas dan memperhitungkan variasi informasi dalam data.

2.3 Metode COPRAS

Metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) adalah teknik dalam MCDM yang digunakan untuk menilai dan membandingkan alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang kompleks. Metode ini bertujuan untuk memberikan peringkat alternatif dengan menghitung rasio proporsional antara nilai kriteria dari masing-masing alternatif dan nilai referensi. Dalam COPRAS, setiap alternatif dievaluasi dengan membandingkan kontribusi relatifnya terhadap kriteria positif dan negatif, lalu mengintegrasikan hasil tersebut untuk menghasilkan peringkat akhir. Dengan pendekatan ini, COPRAS memfasilitasi keputusan yang lebih terukur dan komprehensif, terutama dalam situasi di mana kriteria memiliki perbedaan signifikan dalam skala dan unit.

Tahapan pertama dalam metode COPRAS yaitu normalisasi data untuk menghindari perbedaan skala antar kriteria menggunakan (6). Normalisasi biasanya dilakukan dengan cara membagi setiap nilai dengan jumlah nilai pada kolomnya, sehingga nilai-nilai menjadi proporsional.

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^J x_{ij}} \quad (6)$$

Tahapan kedua dalam metode COPRAS yaitu perkalian bobot kriteria digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi setiap kriteria terhadap hasil akhir menggunakan (7). Perkalian bobot dengan kontribusi positif dan negatif menghasilkan nilai yang menunjukkan kontribusi relatif dari masing-masing kriteria terhadap penilaian alternatif.

$$D_i = d_{ij} = X_{ij} * w_j \quad (7)$$

Tahapan ketiga dalam metode COPRAS yaitu menghitung indeks kinerja untuk masing-masing alternatif berdasarkan nilai normalisasi menggunakan (8) dan (9). Indeks kinerja terdiri dari dua komponen yaitu kontribusi positif dan kontribusi negatif relatif. Kontribusi positif dihitung sebagai perbedaan antara nilai normalisasi alternatif dengan nilai normalisasi terbaik, sedangkan kontribusi negatif dihitung sebagai perbedaan antara nilai normalisasi terburuk dengan nilai normalisasi alternatif.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n D_i^+ \quad (8)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n D_i^- \quad (9)$$

Tahapan keempat dalam metode COPRAS yaitu menghitung nilai utilitas menggunakan (10). Nilai utilitas mengukur seberapa baik setiap alternatif memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, dengan mempertimbangkan bobot setiap kriteria.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{s_{-i} \sum_{i=1}^m (1/s_{-i})} \quad (10)$$

Tahapan kelima dalam metode COPRAS yaitu menghitung nilai akhir utilitas adalah langkah untuk menentukan peringkat akhir setiap alternatif berdasarkan nilai utilitas yang telah dihitung menggunakan (11). Nilai akhir utilitas memberikan gambaran tentang seberapa baik setiap alternatif memenuhi semua kriteria yang telah ditetapkan, dengan mempertimbangkan bobot dari setiap kriteria.

$$U_i = \left[\frac{Q_i}{\max Q_i} \right] * 100 \quad (11)$$

Hasil akhir metode COPRAS menunjukkan peringkat alternatif berdasarkan penilaian kriteria yang telah dinormalisasi dan dibobotkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan cleaning servis terbaik yang menggunakan kombinasi metode Entropy dan COPRAS memberikan solusi yang komprehensif dan objektif dalam proses evaluasi. Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif dengan mengukur tingkat ketidakpastian atau informasi yang terkandung dalam data kriteria, sehingga bobot kriteria mencerminkan kepentingan relatif yang akurat. Selanjutnya, metode COPRAS diterapkan untuk mengevaluasi dan meranking alternatif berdasarkan bobot tersebut, dengan mempertimbangkan kontribusi positif dan negatif dari masing-masing kriteria. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan SPK untuk memberikan keputusan yang adil dan terukur, memastikan pemilihan cleaning servis yang tidak hanya memenuhi kebutuhan kualitas dan biaya tetapi juga sesuai dengan prioritas dan preferensi spesifik pengguna.

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam pemilihan cleaning service terbaik melibatkan penilaian terhadap sejumlah tantangan dan kendala yang dapat mempengaruhi keputusan akhir. Masalah utama dalam pemilihan cleaning service terbaik sering kali menjadi tantangan karena melibatkan berbagai kriteria yang kompleks dan subjektif. Penilaian kinerja cleaning service tidak hanya berdasarkan pada faktor-faktor seperti kecepatan dan efisiensi dalam bekerja, tetapi juga meliputi aspek-aspek lain seperti kebersihan hasil kerja, keterampilan interpersonal, dan kemampuan untuk mematuhi prosedur keselamatan. Mengatasi masalah ini memerlukan pendekatan sistematis untuk mengumpulkan data yang relevan, menerapkan kriteria evaluasi yang konsisten, dan memastikan bahwa semua aspek penting dari layanan dipertimbangkan secara menyeluruh, sehingga keputusan yang diambil dapat memenuhi kebutuhan dan harapan secara efektif. Identifikasi kriteria dalam pemilihan cleaning service terbaik adalah proses menentukan parameter-parameter penting yang akan digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai penyedia layanan. Proses ini melibatkan penentuan aspek-aspek yang relevan dan signifikansi masing-masing kriteria dalam konteks kebutuhan dan ekspektasi perusahaan. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan sebagai berikut.

- Kehadiran (*Cost*):** Evaluasi terkait ketepatan waktu dan konsistensi kehadiran cleaning servis untuk memenuhi jadwal layanan yang disepakati. Kriteria ini mencakup kemampuan cleaning servis untuk menjaga jadwal yang telah disepakati, kehadiran tepat waktu, serta keteraturan dalam pelaksanaan tugas.
- Kinerja (*Benefit*):** Menilai tingkat kebersihan dan kepuasan hasil kerja cleaning servis. Termasuk perhatian terhadap detail, kemampuan membersihkan area dengan efektif, dan standar kebersihan yang diterapkan.
- Waktu Respons (*Benefit*):** Waktu yang dibutuhkan cleaning servis untuk merespon permintaan atau masalah yang dilaporkan. Kualitas layanan juga dapat dipengaruhi oleh kecepatan respons.
- Keandalan dan Ketepatan (*Benefit*):** Kemampuan cleaning servis untuk tiba tepat waktu dan menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang disepakati.
- Fleksibilitas (*Benefit*):** Kemampuan cleaning servis untuk menyesuaikan layanan dengan kebutuhan khusus, termasuk jadwal yang fleksibel.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam pemilihan cleaning service terbaik adalah proses sistematis untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan agar dapat mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif secara objektif. Setelah data



terkumpul, penting untuk mengevaluasi keakuratan dan relevansinya dengan memverifikasi informasi dan membandingkan data dari berbagai penyedia. Analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi penyedia layanan yang paling sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Akhirnya, semua temuan disusun dalam laporan tertulis atau presentasi yang menyajikan hasil evaluasi dan rekomendasi, mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan terinformasi. Hasil pengumpulan data dari cleaning service yang ada ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengumpulan data kinerja cleaning service

Nama Cleaning Service	Kehadiran	Kinerja	Waktu Respons	Keandalan dan Ketepatan	Fleksibilitas
Andi Prabowo	9	8	7	9	8
Siti Nurhaliza	8	7	8	8	7
Budi Santoso	7	9	8	7	9
Dewi Lestari	10	8	9	10	8
Joko	6	7	6	7	7
Rina Anggraini	8	8	9	7	9
Rizal Ramli	9	7	7	8	8
Nia	7	8	9	6	8
Agus Susanto	8	9	8	8	9
Melati Sari	7	7	6	8	7
Hadi Santoso	10	9	9	9	10
Yani	6	6	7	6	6
Haryani	8	9	8	9	8
Indah Wulandari	9	8	7	8	9

Hasil penilaian kinerja tabel 1 merupakan hasil penilaian yang dilakukan pimpinan untuk 14 cleaning service berdasarkan kriteria kehadiran, kinerja, waktu respons, keandalan dan ketepatan, dan fleksibilitas. Nilai diukur pada skala 1-10, dengan 10 menunjukkan performa terbaik dari setiap kinerja cleaning service.

3.3 Penetapan Bobot Kriteria Menggunakan Metode Entropy

Penetapan bobot kriteria menggunakan metode entropy adalah proses untuk menentukan bobot relatif dari setiap kriteria dalam sistem pendukung keputusan, berdasarkan seberapa informatif setiap kriteria dalam menentukan pilihan akhir. Metode Entropy digunakan untuk menghitung bobot dengan mempertimbangkan ketidakpastian atau informasi yang diberikan oleh setiap kriteria. Tahapan pertama dalam metode pembobotan *entropy* yaitu membuat matriks keputusan dengan menggunakan (1).

$$X = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 & 9 & 8 \\ 8 & 7 & 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 8 & 7 & 9 \\ 10 & 8 & 9 & 10 & 8 \\ 6 & 7 & 6 & 7 & 7 \\ 8 & 8 & 9 & 7 & 9 \\ 9 & 7 & 7 & 8 & 8 \\ 7 & 8 & 9 & 6 & 8 \\ 8 & 9 & 8 & 8 & 9 \\ 7 & 7 & 6 & 8 & 7 \\ 10 & 9 & 9 & 9 & 10 \\ 6 & 6 & 7 & 6 & 6 \\ 8 & 9 & 8 & 9 & 8 \\ 9 & 8 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Tahapan kedua dalam metode pembobotan *entropy* yaitu normalisasi data untuk menghindari perbedaan skala antar kriteria dengan menggunakan (2).

$$k_{11} = \frac{r_{11}}{\sum_{i=1}^m r_{1,i;1,14}} = \frac{9}{9 + 8 + 7 + 10 + 6 + 8 + 9 + 7 + 8 + 7 + 10 + 6 + 8 + 9} = \frac{9}{112} = 0,0804$$

Hasil keseluruhan perhitungan normalisasi kriteria menunjukkan bahwa nilai-nilai penilaian untuk setiap alternatif telah disesuaikan dalam rentang yang konsisten, memungkinkan perbandingan yang lebih adil antar alternatif. Dengan normalisasi yang telah dilakukan, dapat lebih jelas mengevaluasi dan membandingkan performa alternatif secara objektif, mengoptimalkan proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang relevan. Tabel 2 merupakan hasil keseluruhan perhitungan normalisasi kriteria.

Tabel 2. Hasil normalisasi metode *entropy*

Nama Cleaning Service	Kehadiran	Kinerja	Waktu Respons	Keandalan dan Ketepatan	Fleksibilitas
Andi Prabowo	0,0804	0,0727	0,0648	0,0818	0,0708

Siti Nurhaliza	0,0714	0,0636	0,0741	0,0727	0,0619
Budi Santoso	0,0625	0,0818	0,0741	0,0636	0,0796
Dewi Lestari	0,0893	0,0727	0,0833	0,0909	0,0708
Joko	0,0536	0,0636	0,0556	0,0636	0,0619
Rina Anggraini	0,0714	0,0727	0,0833	0,0636	0,0796
Rizal Ramli	0,0804	0,0636	0,0648	0,0727	0,0708
Nia	0,0625	0,0727	0,0833	0,0545	0,0708
Agus Susanto	0,0714	0,0818	0,0741	0,0727	0,0796
Melati Sari	0,0625	0,0636	0,0556	0,0727	0,0619
Hadi Santoso	0,0893	0,0818	0,0833	0,0818	0,0885
Yani	0,0536	0,0545	0,0648	0,0545	0,0531
Haryani	0,0714	0,0818	0,0741	0,0818	0,0708
Indah Wulandari	0,0804	0,0727	0,0648	0,0727	0,0796

Tahapan ketiga dalam metode pembobotan *entropy* yaitu perhitungan *entropy* menggunakan (3), *entropy* mengukur ketidakpastian atau informasi yang terkandung dalam data.

$$E_1 = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] \sum_{i=1}^m r_{1,1;1,14} \ln r_{1,1;1,14} = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] * (-2,6267) = (-0,3789) * (-2,6267) = 0,9953$$

$$E_2 = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] \sum_{i=1}^m r_{2,1;2,14} \ln r_{2,1;2,14} = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] * (-2,6322) = (-0,3789) * (-2,6322) = 0,9974$$

$$E_3 = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] \sum_{i=1}^m r_{3,1;3,14} \ln r_{3,1;3,14} = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] * (-2,6300) = (-0,3789) * (-2,6300) = 0,9966$$

$$E_4 = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] \sum_{i=1}^m r_{4,1;4,14} \ln r_{4,1;4,14} = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] * (-2,6287) = (-0,3789) * (-2,6287) = 0,9961$$

$$E_5 = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] \sum_{i=1}^m r_{5,1;5,14} \ln r_{5,1;5,14} = \left[\frac{-1}{\ln 14} \right] * (-2,6308) = (-0,3789) * (-2,6308) = 0,9969$$

Tahapan keempat dalam metode pembobotan *entropy* yaitu menghitung nilai dispersi dalam konteks metode Entropy melibatkan perhitungan variasi data pada setiap kriteria dengan menggunakan (4).

$$D_1 = 1 - E_1 = 1 - 0,9953 = 0,0047$$

$$D_2 = 1 - E_2 = 1 - 0,9974 = 0,0026$$

$$D_3 = 1 - E_3 = 1 - 0,9966 = 0,0034$$

$$D_4 = 1 - E_4 = 1 - 0,9961 = 0,0039$$

$$D_5 = 1 - E_5 = 1 - 0,9969 = 0,0031$$

Tahapan kelima dalam metode pembobotan *entropy* yaitu perhitungan bobot, bobot kriteria dihitung berdasarkan seberapa tinggi *entropy* dari kriteria tersebut dengan menggunakan (4).

$$w_1 = \frac{D_1}{\sum_{j=1}^m D_{1;5}} = \frac{0,0047}{0,0047 + 0,0026 + 0,0034 + 0,0039 + 0,0031} = \frac{0,0047}{0,0178} = 0,2638$$

$$w_2 = \frac{D_2}{\sum_{j=1}^m D_{1;5}} = \frac{0,0026}{0,0047 + 0,0026 + 0,0034 + 0,0039 + 0,0031} = \frac{0,0026}{0,0178} = 0,1467$$

$$w_3 = \frac{D_3}{\sum_{j=1}^m D_{1;5}} = \frac{0,0034}{0,0047 + 0,0026 + 0,0034 + 0,0039 + 0,0031} = \frac{0,0034}{0,0178} = 0,1927$$

$$w_4 = \frac{D_4}{\sum_{j=1}^m D_{1;5}} = \frac{0,0039}{0,0047 + 0,0026 + 0,0034 + 0,0039 + 0,0031} = \frac{0,0039}{0,0178} = 0,2203$$

$$w_5 = \frac{D_5}{\sum_{j=1}^m D_{1;5}} = \frac{0,0031}{0,0047 + 0,0026 + 0,0034 + 0,0039 + 0,0031} = \frac{0,0031}{0,0178} = 0,1766$$

Hasil akhir dari penggunaan metode ini adalah bobot-bobot yang menggambarkan seberapa besar pengaruh masing-masing kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Semakin tinggi nilai *entropy*, semakin kecil bobot kriteria tersebut, menunjukkan bahwa kriteria tersebut memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi dan sebaliknya. Bobot yang diperoleh dari metode *entropy* mencerminkan pentingnya setiap kriteria berdasarkan data yang ada, sehingga membantu dalam membuat keputusan yang lebih objektif dan terinformasi.

3.4 Penilaian Kinerja Cleaning Service Terbaik

Penilaian kinerja cleaning service terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek utama yang mencerminkan kualitas dan profesionalisme kerja mereka. Melalui evaluasi komprehensif terhadap aspek-aspek tersebut, dapat diidentifikasi cleaning service yang memberikan kinerja unggul, sehingga mampu memastikan lingkungan kerja atau tempat tinggal tetap bersih, aman, dan nyaman. Tahapan pertama dalam metode COPRAS yaitu normalisasi data untuk menghindari perbedaan skala antar kriteria dengan menggunakan (6). Hasil perhitungan normalisasi metode COPRAS ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil normalisasi metode COPRAS



Nama Cleaning Service	Kehadiran	Kinerja	Waktu Respons	Keandalan dan Ketepatan	Fleksibilitas
Andi Prabowo	0,0804	0,0727	0,0648	0,0818	0,0708
Siti Nurhaliza	0,0714	0,0636	0,0741	0,0727	0,0619
Budi Santoso	0,0625	0,0818	0,0741	0,0636	0,0796
Dewi Lestari	0,0893	0,0727	0,0833	0,0909	0,0708
Joko	0,0536	0,0636	0,0556	0,0636	0,0619
Rina Anggraini	0,0714	0,0727	0,0833	0,0636	0,0796
Rizal Ramli	0,0804	0,0636	0,0648	0,0727	0,0708
Nia	0,0625	0,0727	0,0833	0,0545	0,0708
Agus Susanto	0,0714	0,0818	0,0741	0,0727	0,0796
Melati Sari	0,0625	0,0636	0,0556	0,0727	0,0619
Hadi Santoso	0,0893	0,0818	0,0833	0,0818	0,0885
Yani	0,0536	0,0545	0,0648	0,0545	0,0531
Haryani	0,0714	0,0818	0,0741	0,0818	0,0708
Indah Wulandari	0,0804	0,0727	0,0648	0,0727	0,0796

Tahapan kedua dalam metode COPRAS yaitu perkalian bobot kriteria digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi setiap kriteria terhadap hasil akhir dengan menggunakan (7).

$$d_{1,1} = X_{1,1} * w_1 = 0,0804 * 0,2638 = 0,0212$$

Hasil keseluruhan perkalian bobot biasanya mengacu pada skor akhir yang diperoleh setelah mengalikan bobot setiap kriteria dengan nilai evaluasi atau penilaian yang diberikan pada setiap alternatif atau pilihan. Tabel 4 merupakan hasil keseluruhan perhitungan perkalian bobot.

Tabel 4. Hasil perkalian bobot

Nama Cleaning Service	Kehadiran	Kinerja	Waktu Respons	Keandalan dan Ketepatan	Fleksibilitas
Andi Prabowo	0,0212	0,0107	0,0125	0,0180	0,0125
Siti Nurhaliza	0,0188	0,0093	0,0143	0,0160	0,0109
Budi Santoso	0,0165	0,0120	0,0143	0,0140	0,0141
Dewi Lestari	0,0236	0,0107	0,0161	0,0200	0,0125
Joko	0,0141	0,0093	0,0107	0,0140	0,0109
Rina Anggraini	0,0188	0,0107	0,0161	0,0140	0,0141
Rizal Ramli	0,0212	0,0093	0,0125	0,0160	0,0125
Nia	0,0165	0,0107	0,0161	0,0120	0,0125
Agus Susanto	0,0188	0,0120	0,0143	0,0160	0,0141
Melati Sari	0,0165	0,0093	0,0107	0,0160	0,0109
Hadi Santoso	0,0236	0,0120	0,0161	0,0180	0,0156
Yani	0,0141	0,0080	0,0125	0,0120	0,0094
Haryani	0,0188	0,0120	0,0143	0,0180	0,0125
Indah Wulandari	0,0212	0,0107	0,0125	0,0160	0,0141

Tahapan ketiga dalam metode COPRAS yaitu menghitung indeks kinerja untuk masing-masing alternatif berdasarkan kontribusi positif dengan menggunakan (8).

$$S_{+1} = \sum_{j=1}^n D_{2,1;5,1}^+ = D_{2,1} + D_{3,1} + D_{4,1} + D_{5,1} = 0,0212 + 0,0107 + 0,0125 + 0,0180 = 0,0537$$

Hasil perhitungan indeks kinerja untuk masing-masing alternatif berdasarkan kontribusi negatif dengan menggunakan (9).

$$S_{-1} = \sum_{j=1}^n D_{1,1}^+ = 0,0212$$

Hasil keseluruhan kontribusi positif dan kontribusi negatif relatif menggambarkan seberapa baik suatu alternatif dibandingkan dengan solusi ideal dalam sebuah proses pengambilan keputusan. Kontribusi positif relatif menunjukkan kedekatan suatu alternatif dengan solusi ideal positif, yang mencerminkan performa optimal atau hasil terbaik. Sebaliknya, kontribusi negatif relatif mengukur sejauh mana alternatif tersebut menjauh dari solusi ideal negatif, yang menunjukkan seberapa besar alternatif tersebut dihindari atau dianggap kurang optimal. Hasil keseluruhan perhitungan nilai kontribusi positif dan kontribusi negatif relatif setiap alternatif seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan kontribusi positif dan negatif

Nama Cleaning Service	S_+	S_-
Andi Prabowo	0,0537	0,0212
Siti Nurhaliza	0,0506	0,0188
Budi Santoso	0,0544	0,0165
Dewi Lestari	0,0593	0,0236



Joko	0,0450	0,0141
Rina Anggraini	0,0548	0,0188
Rizal Ramli	0,0503	0,0212
Nia	0,0512	0,0165
Agus Susanto	0,0564	0,0188
Melati Sari	0,0470	0,0165
Hadi Santoso	0,0617	0,0236
Yani	0,0419	0,0141
Haryani	0,0568	0,0188
Indah Wulandari	0,0532	0,0212

Tahapan keempat dalam metode COPRAS yaitu menghitung nilai utilitas dengan menggunakan (10). Nilai utilitas mengukur seberapa baik setiap alternatif memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, dengan mempertimbangkan bobot setiap kriteria. Hasil perhitungan nilai utilitas ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil nilai utilitas

Nama Cleaning Service	1/S ₋	1/S ₋ * total 1/S ₋
Andi Prabowo	47,1806	16,1571
Siti Nurhaliza	53,0782	14,3619
Budi Santoso	60,6608	12,5667
Dewi Lestari	42,4626	17,9524
Joko	70,7709	10,7714
Rina Anggraini	53,0782	14,3619
Rizal Ramli	47,1806	16,1571
Nia	60,6608	12,5667
Agus Susanto	53,0782	14,3619
Melati Sari	60,6608	12,5667
Hadi Santoso	42,4626	17,9524
Yani	70,7709	10,7714
Haryani	53,0782	14,3619
Indah Wulandari	47,1806	16,1571
Total	762,3041	

$$Q_1 = S_{+1} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-1}}{S_{-1} \sum_{i=1}^m (1/S_{-1})} = 0,0537 + \frac{0,0141}{16,1571} = 0,0546$$

Hasil perhitungan keseluruhan nilai utilitas dari setiap alternatif pemilihan *cleaning service* terbaik ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil nilai utilitas alternatif

Nama Cleaning Service	Q _i
Andi Prabowo	0,0546
Siti Nurhaliza	0,0516
Budi Santoso	0,0555
Dewi Lestari	0,0600
Joko	0,0463
Rina Anggraini	0,0558
Rizal Ramli	0,0512
Nia	0,0524
Agus Susanto	0,0573
Melati Sari	0,0481
Hadi Santoso	0,0625
Yani	0,0432
Haryani	0,0578
Indah Wulandari	0,0541

Tahapan kelima dalam metode COPRAS yaitu menghitung nilai akhir utilitas adalah langkah untuk menentukan peringkat akhir setiap alternatif berdasarkan nilai utilitas yang telah dihitung dengan menggunakan (11).

$$U_1 = \left[\frac{Q_1}{\max Q_{1,14}} \right] * 100 = \left[\frac{0,0546}{0,0625} \right] * 100 = 0,8729 * 100 = 87,29$$

Hasil perhitungan keseluruhan nilai akhir utilitas dari setiap alternatif pemilihan *cleaning service* terbaik ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil nilai akhir utilitas alternatif

Nama Cleaning Service	U_i
Andi Prabowo	87,29
Siti Nurhaliza	82,49
Budi Santoso	88,78
Dewi Lestari	96,07
Joko	74,1
Rina Anggraini	89,27
Rizal Ramli	81,96
Nia	83,79
Agus Susanto	91,75
Melati Sari	77,0
Hadi Santoso	100
Yani	69,11
Haryani	92,46
Indah Wulandari	86,59

Hasil nilai akhir utilitas adalah angka yang mencerminkan tingkat kepuasan atau manfaat yang diperoleh dari sebuah alternatif dalam konteks pengambilan keputusan. Nilai ini dihasilkan setelah menggabungkan berbagai kriteria yang telah diberikan bobot berdasarkan kepentingannya. Nilai akhir utilitas menunjukkan seberapa baik suatu alternatif memenuhi kebutuhan atau tujuan yang telah ditetapkan, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan alternatif yang lebih diinginkan atau lebih optimal. Dalam pengambilan keputusan, nilai akhir utilitas ini digunakan untuk membandingkan berbagai pilihan dan memilih alternatif yang memberikan manfaat tertinggi, sehingga mendukung keputusan yang lebih rasional dan objektif.

3.5 Perangkingan *Cleaning Service* Terbaik

Perangkingan *cleaning service* terbaik dilakukan dengan menilai dan membandingkan performa setiap penyedia jasa berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, seperti kebersihan dan kerapian, ketepatan waktu, kualitas layanan, responsivitas, dan kepatuhan terhadap protokol kesehatan. Setiap kriteria diberikan bobot tertentu sesuai dengan tingkat kepentingannya, dan kemudian dinilai untuk setiap *cleaning service*. Hasil penilaian ini digunakan untuk menghitung nilai akhir atau skor total, yang kemudian diurutkan untuk menentukan peringkat. *Cleaning service* dengan skor tertinggi dianggap sebagai yang terbaik, karena mampu memenuhi ekspektasi dan standar kualitas yang diinginkan secara konsisten dan optimal. Gambar 2 merupakan hasil perangkingan *cleaning service* terbaik.



Gambar 2. Perangkingan *Cleaning Service* Terbaik

Berdasarkan hasil perangkingan yang telah dilakukan pada gambar 1, Hadi Santoso menempati posisi teratas dengan skor sempurna 100, menunjukkan bahwa ia adalah pegawai *cleaning service* terbaik di antara kandidat lainnya. Dewi Lestari berada di peringkat kedua dengan skor 96,07, yang juga menunjukkan performa yang sangat baik namun sedikit di bawah Hadi. Sementara itu, Haryani menempati posisi ketiga dengan skor 92,46. Meskipun berada di urutan terakhir, skor ini tetap mencerminkan kinerja yang cukup memuaskan. Perbedaan skor ini mengindikasikan adanya variasi dalam aspek-aspek kinerja yang dinilai, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk penghargaan atau peningkatan kualitas layanan.

4. KESIMPULAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan cleaning servis terbaik yang menggunakan kombinasi metode Entropy dan COPRAS memberikan solusi yang komprehensif dan objektif dalam proses evaluasi. Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif dengan mengukur tingkat ketidakpastian atau informasi yang terkandung dalam data kriteria, sehingga bobot kriteria mencerminkan kepentingan relatif yang akurat. Selanjutnya, metode COPRAS diterapkan untuk mengevaluasi dan meranking alternatif berdasarkan bobot tersebut, dengan mempertimbangkan kontribusi positif dan negatif dari masing-masing kriteria. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan SPK untuk memberikan keputusan yang adil dan terukur, memastikan pemilihan cleaning servis yang tidak hanya memenuhi kebutuhan kualitas dan biaya tetapi juga sesuai dengan prioritas dan preferensi spesifik pengguna. Berdasarkan hasil perankingan yang telah dilakukan, Hadi Santoso menempati posisi teratas dengan skor sempurna 100, menunjukkan bahwa ia adalah pegawai cleaning service terbaik di antara kandidat lainnya. Dewi Lestari berada di peringkat kedua dengan skor 96,07, yang juga menunjukkan performa yang sangat baik namun sedikit di bawah Hadi. Sementara itu, Haryani menempati posisi ketiga dengan skor 92,46. Meskipun berada di urutan terakhir, skor ini tetap mencerminkan kinerja yang cukup memuaskan. Perbedaan skor ini mengindikasikan adanya variasi dalam aspek-aspek kinerja yang dinilai, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk penghargaan atau peningkatan kualitas layanan.

REFERENCES

- [1] T. Janovac *et al.*, “Assessment and Ranking of the Behavioural Leadership Model in the Process of Implementing Reforms in Public Sector of the Republic of Serbia Using the PIPRECIA Method,” *Sustainability*, vol. 15, no. 13, p. 10315, Jun. 2023, doi: 10.3390/su151310315.
- [2] T. ÖZTAŞ and G. Z. ÖZTAŞ, “Innovation Performance Analysis of G20 Countries: A Novel Integrated LOPCOW-MAIRCA MCDM Approach Including the COVID-19 Period,” *Veriml. Derg.*, pp. 1–20, Jan. 2024, doi: 10.51551/verimlilik.1320794.
- [3] A. R. Mishra, P. Rani, F. Cavallaro, I. M. Hezam, and J. Lakshmi, “An Integrated Intuitionistic Fuzzy Closeness Coefficient-Based OCRA Method for Sustainable Urban Transportation Options Selection,” *Axioms*, vol. 12, no. 2, p. 144, Jan. 2023, doi: 10.3390/axioms12020144.
- [4] D. Tešić, M. Radovanović, D. Božanić, D. Pamucar, A. Milić, and A. Puška, “Modification of the DIBR and MABAC Methods by Applying Rough Numbers and Its Application in Making Decisions,” *Information*, vol. 13, no. 8, p. 353, Jul. 2022, doi: 10.3390/info13080353.
- [5] D. Asdini, M. Khairat, and D. P. Utomo, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Manajer di PT. Pos Indonesia dengan Metode WASPAS,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 1, p. 41, Feb. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3767.
- [6] R. R. Purba, M. Mesran, M. T. A. Zaen, S. Setiawansyah, D. Siregar, and E. W. Ambarsari, “Decision Support System in the Best Selection Coffee Shop with TOPSIS Method,” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 7, no. 1, p. 28, Mar. 2023, doi: 10.30865/ijics.v7i1.6157.
- [7] G. M. Magableh, “An integrated model for rice supplier selection strategies and a comparative analysis of fuzzy multicriteria decision-making approaches based on the fuzzy entropy weight method for evaluating rice suppliers,” *PLoS One*, vol. 19, no. 4, p. e0301930, Apr. 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0301930.
- [8] P. Rani, A. R. Mishra, and A. Mardani, “An extended Pythagorean fuzzy complex proportional assessment approach with new entropy and score function: Application in pharmacological therapy selection for type 2 diabetes,” *Appl. Soft Comput.*, vol. 94, p. 106441, 2020.
- [9] C. Z. Radulescu and M. Radulescu, “A Hybrid Group Multi-Criteria Approach Based on SAW, TOPSIS, VIKOR, and COPRAS Methods for Complex IoT Selection Problems,” *Electronics*, vol. 13, no. 4, p. 789, Feb. 2024, doi: 10.3390/electronics13040789.
- [10] T. Widodo, “Penerapan Metode Complex Proportional Assessment Dalam Penentuan Ketua Karang Taruna,” *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 88–98, 2023, doi: 10.58602/jics.v1i2.10.
- [11] D. Alamsyah, R. Nuraini, and M. Bagir, “Implementasi Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bluetooth Audio Transmitter,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 123–132, 2022.
- [12] Q. Wang, T. Cheng, Y. Lu, H. Liu, R. Zhang, and J. Huang, “Underground Mine Safety and Health: A Hybrid MERECoCoSo System for the Selection of Best Sensor,” *Sensors*, vol. 24, no. 4, p. 1285, Feb. 2024, doi: 10.3390/s24041285.
- [13] A. Puška, A. Štilić, and I. Stojanović, “Approach for multi-criteria ranking of Balkan countries based on the index of economic freedom,” *J. Decis. Anal. Intell. Comput.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, Dec. 2023, doi: 10.31181/jdaic10017022023p.
- [14] A. D. Wahyudi, S. Sumanto, S. Setiawansyah, and A. Yudhistira, “Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Hotel Bintang Tiga Menggunakan Kombinasi Entropy dan Combine Compromise Solution,” *Bull. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, pp. 16–25, Apr. 2024, doi: 10.62866/buai.v3i1.142.
- [15] S. I. Ali *et al.*, “Risk prioritization in a core preparation experiment using fuzzy VIKOR integrated with Shannon entropy method,” *Ain Shams Eng. J.*, vol. 15, no. 2, p. 102421, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.asej.2023.102421.
- [16] D. D. Trung and H. X. Thinh, “A multi-criteria decision-making in turning process using the MAIRCA, EAMR, MARCOS and TOPSIS methods: A comparative study,” *Adv. Prod. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 4, pp. 443–456, Dec. 2021, doi: 10.14743/apem2021.4.412.
- [17] T. Van Dua, D. Van Duc, N. C. Bao, and D. D. Trung, “Integration of objective weighting methods for criteria and MCDM methods: application in material selection,” *EUREKA Phys. Eng.*, no. 2, pp. 131–148, Mar. 2024, doi: 10.21303/2461-4262.2024.003171.
- [18] A. I. Petrov, “Entropy Method of Road Safety Management: Case Study of the Russian Federation,” *Entropy*, vol. 24, no. 2,



- p. 177, Jan. 2022, doi: 10.3390/e24020177.
- [19] A. Rahma Soraya, I. Hartami Santi, and D. Fanny Hebrasianto Permadi, “PEMILIHAN PERUSAHAAN OUTSOURCING CLEANING SERVICE MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING PADA DISPORA KOTA BLITAR,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 758–766, Oct. 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5715.
- [20] A. Hia, M. Marsono, and T. Syahputra, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Performance Cleaning Service Menggunakan Metode COPRAS,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 157, May 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5120.
- [21] C. Kirana, Y. Yurindra, and S. Supardi, “Implementasi Algoritma SAW (Simple Additive Weighting) Pada Aplikasi Penilaian Kinerja Karyawan Cleaning Service PT. Haleyora Powerindo,” *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 5, no. 1, pp. 106–114, 2023, doi: 10.30645/brahmana.v5i1.283.g280.
- [22] T. H. Sulistyanto, R. S. Mistina, and Y. Heryani, “TH Validasi Kriteria Pemilihan Karyawan Terbaik menggunakan Multi Criteria Decision Making (MCDM) (Studi Kasus Pada PT AIND),” *Eqien - J. Ekon. dan Bisnis*, vol. 13, no. 01, pp. 140–148, Apr. 2024, doi: 10.34308/eqien.v13i01.1716.
- [23] H. Sulistiani, Setiawansyah, P. Palupiningsih, F. Hamidy, P. L. Sari, and Y. Khairunnisa, “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)*, 2023, pp. 369–373. doi: 10.1109/ICIMCIS60089.2023.10349017.
- [24] Setiawansyah, A. A. Aldino, P. Palupiningsih, G. F. Laxmi, E. D. Mega, and I. Septiana, “Determining Best Graduates Using TOPSIS with Surrogate Weighting Procedures Approach,” in *2023 International Conference on Networking, Electrical Engineering, Computer Science, and Technology (IconNECT)*, 2023, pp. 60–64. doi: 10.1109/IConNECT56593.2023.10327119.