

# Kombinasi Metode Rank Order Centroid dan Complex Proportional Assessment Dalam Pemilihan Jasa Kontruksi Perbaikan Gedung

Vederico Pitsalitz Sabandar

Pendidikan Matematika, Universitas Pattimura, Indonesia

[vederico.sabandar@fkip.unpatti.ac.id](mailto:vederico.sabandar@fkip.unpatti.ac.id)

**Abstrak:** Perbaikan gedung merupakan proses yang melibatkan pemulihan, pemeliharaan, atau peningkatan kondisi fisik bangunan agar dapat berfungsi secara optimal dan aman. Tujuan dari perbaikan gedung adalah untuk memperpanjang umur pakai bangunan, meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna, serta menjaga nilai estetika dan nilai investasi properti. Salah satu masalah yang umum adalah ketidakmampuan kontraktor untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan standar yang diharapkan atau dalam batas waktu yang ditetapkan. Selain itu, kurangnya transparansi dalam penawaran, biaya tambahan yang tidak terduga, dan kurangnya komunikasi antara pemilik gedung dan kontraktor juga dapat menjadi kendala. Kombinasi metode pembobotan ROC dan COPRAS memungkinkan pengguna untuk memperoleh keuntungan dari kedua pendekatan tersebut. ROC memberikan fleksibilitas dalam menentukan bobot kriteria berdasarkan preferensi pengguna, sementara COPRAS memungkinkan untuk menangani kompleksitas hubungan antara kriteria dan alternatif. Dengan menggabungkan keduanya, pengguna dapat mengoptimalkan proses pengambilan keputusan dengan memperhitungkan berbagai aspek yang relevan dalam evaluasi alternatif. Ini memberikan landasan yang kuat untuk menilai kinerja relatif dari setiap alternatif secara komprehensif dan efisien. Hasil rekomendasi dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung peringkat pertama dengan nilai 100% didapatkan oleh jasa konstruksi PT BPS, peringkat kedua dengan nilai 93,63% didapatkan oleh jasa konstruksi PT HRB, peringkat ketiga dengan nilai 93,68% didapatkan oleh jasa konstruksi PT SKL. Berdasarkan hasil tersebut menjadi sebuah rekomendasi bagi perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam pemilihan jasa konstruksi untuk proyek perbaikan gedung.

**Kata Kunci:** Alternatif; COPRAS; Keputusan; Rekomendasi; ROC;

**Abstract:** Building refurbishment is a process that involves restoring, maintaining, or improving the physical condition of a building so that it can function optimally and safely. The purpose of building refurbishment is to extend the service life of the

building, improve user comfort and safety, and maintain the aesthetic value and investment value of the property. One common problem is the inability of contractors to complete projects according to the expected standards or within the set time limit. In addition, lack of transparency in bidding, unexpected additional costs, and lack of communication between the building owner and the contractor can also be obstacles. The combination of ROC and COPRAS weighting methods allows users to benefit from both approaches. ROC provides flexibility in determining the weight of criteria based on user preferences, while COPRAS makes it possible to handle the complexity of the relationship between criteria and alternatives. By combining the two, users can optimize the decision-making process by taking into account various relevant aspects in the evaluation of alternatives. This provides a solid foundation for assessing the relative performance of each alternative comprehensively and efficiently. The results of recommendations in the selection of building repair construction services ranked first with a value of 100% obtained by PT BPS construction services, ranked second with a value of 93.63% obtained by PT HRB construction services, ranked third with a value of 93.68% obtained by PT SKL construction services. Based on these results, it becomes a recommendation for companies to make more informed and precise decisions in selecting construction services for building repair projects.

**Keywords:** Alternatives; COPRAS; Decision; Recommendation; ROC;

## 1. PENDAHULUAN

Perbaikan gedung merupakan proses yang melibatkan pemulihan, pemeliharaan, atau peningkatan kondisi fisik bangunan agar dapat berfungsi secara optimal dan aman. Hal ini dapat mencakup berbagai aktivitas seperti perbaikan struktur, pengecatan, penggantian material yang rusak, pemeliharaan sistem instalasi, dan lain sebagainya. Tujuan dari perbaikan gedung adalah untuk memperpanjang umur pakai bangunan, meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna, serta menjaga nilai estetika dan nilai investasi properti. Proses perbaikan gedung dapat dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah kerusakan yang lebih parah di masa mendatang[1]. Dengan demikian, perbaikan gedung merupakan bagian penting dalam manajemen properti yang bertujuan untuk memastikan kelangsungan fungsi bangunan dan kepuasan pengguna. Jasa perbaikan gedung adalah layanan yang disediakan oleh perusahaan atau individu yang ahli dalam melakukan berbagai macam pekerjaan perbaikan, pemeliharaan, dan renovasi bangunan. Layanan ini mencakup berbagai aktivitas seperti perbaikan struktur bangunan, pengecatan, perbaikan atap, renovasi interior dan eksterior, perbaikan instalasi listrik dan sanitasi, serta berbagai pekerjaan lain yang terkait dengan pemulihan atau peningkatan kondisi fisik bangunan. Jasa perbaikan gedung biasanya dilakukan oleh tenaga ahli yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam bidang konstruksi dan teknik sipil, serta menggunakan peralatan dan material yang sesuai standar. Tujuan dari jasa perbaikan gedung adalah untuk memastikan bangunan tetap aman, fungsional, dan estetis, serta memenuhi kebutuhan dan harapan pemilik atau pengguna bangunan[2]. Dalam pemilihan jasa konstruksi untuk perbaikan gedung, beberapa permasalahan yang sering muncul adalah terkait dengan kualitas, keandalan, dan reputasi kontraktor. Salah satu masalah yang umum adalah ketidakmampuan kontraktor untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan standar yang diharapkan atau dalam batas waktu yang ditetapkan. Selain itu,

kurangnya transparansi dalam penawaran, biaya tambahan yang tidak terduga, dan kurangnya komunikasi antara pemilik gedung dan kontraktor juga dapat menjadi kendala.

Metode *Complex Proportional Assessment* sering dikenal dengan COPRAS merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik dari sejumlah opsi yang tersedia[3]–[5]. Metode ini melibatkan penilaian terhadap sejumlah kriteria yang relevan untuk memilih alternatif yang paling sesuai. COPRAS menggunakan pendekatan perbandingan berpasangan antara alternatif, yang kemudian diolah dengan menggunakan matriks preferensi untuk menghasilkan bobot relatif untuk setiap alternatif. Dengan demikian, COPRAS memungkinkan pengambil keputusan untuk mengevaluasi alternatif secara komprehensif berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Salah satu keunggulan utama dari COPRAS adalah kemampuannya untuk menangani kompleksitas dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, serta memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur bagi pengambil keputusan dalam mengevaluasi opsi yang ada. Dalam penerapannya, COPRAS memungkinkan pengambil keputusan untuk dengan lebih efektif menilai *trade-off* antara berbagai faktor yang harus dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Namun, seperti halnya dengan metode pengambilan keputusan lainnya, COPRAS juga memiliki beberapa kelemahan, termasuk kompleksitas perhitungan yang mungkin sulit dipahami bagi pengguna awam dan sensitivitas terhadap nilai yang diberikan kepada kriteria. Selain itu, COPRAS juga mengharuskan pengguna untuk memiliki data yang cukup lengkap dan akurat untuk setiap kriteria yang dievaluasi, yang mungkin sulit untuk diperoleh dalam beberapa konteks pengambilan keputusan. Meskipun demikian, dengan pemahaman yang tepat tentang prinsip-prinsipnya dan penggunaan yang cermat, COPRAS dapat menjadi alat yang berharga dalam mendukung pengambilan keputusan multi-kriteria dalam berbagai konteks. Salah satu untuk menutupi kelemahan dari metode COPRAS dengan menggunakan metode pembobotan *Rank Order Centroid*.

Metode pembobotan *Rank Order Centroid* sering dikenal dengan ROC digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria[6]–[8]. Dalam metode ini, setiap kriteria diberi bobot berdasarkan pentingnya relatif terhadap kriteria lainnya. Bobot ini digunakan untuk menghitung centroid, atau titik pusat, dari peringkat relatif alternatif dalam setiap kriteria. Proses ini memungkinkan penilaian yang lebih tepat terhadap alternatif, dengan memberikan nilai yang lebih besar kepada kriteria yang dianggap lebih penting. Metode pembobotan ROC membantu mengatasi kelemahan dalam penggunaan metode ROC yang sederhana, dengan memberikan penekanan yang lebih besar pada kriteria yang lebih signifikan[9]–[11]. Selain itu, metode ini juga memungkinkan fleksibilitas dalam menentukan bobot kriteria sesuai dengan preferensi pengambil keputusan. Penggunaan ROC juga memberikan kemampuan untuk memperhitungkan kompleksitas hubungan antara kriteria dan alternatif, yang dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja relatif setiap alternatif. Dengan demikian, metode pembobotan ROC dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan multi-kriteria.

Kombinasi metode pembobotan ROC dan COPRAS memungkinkan pengguna untuk memperoleh keuntungan dari kedua pendekatan tersebut. ROC memberikan fleksibilitas dalam menentukan bobot kriteria berdasarkan preferensi pengguna, sementara COPRAS memungkinkan untuk menangani kompleksitas hubungan antara kriteria dan alternatif. Dengan menggabungkan keduanya, pengguna dapat mengoptimalkan proses pengambilan keputusan dengan memperhitungkan berbagai aspek yang relevan dalam evaluasi alternatif. Ini memberikan landasan yang kuat untuk menilai kinerja relatif dari setiap alternatif secara komprehensif dan efisien.

Penelitian terkait dengan pemilihan jasa konstruksi yang pertama yaitu Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) digunakan untuk mengevaluasi prioritas dalam memilih vendor jasa konstruksi, dengan hasil tertinggi diperoleh oleh vendor 01 sebesar 3,79% dari data yang diolah[12]. Penelitian selanjutnya yaitu Metode WASPAS yang merupakan

singkatan dari *Weighted Aggregated Sum Product Assessment*, merupakan pilihan yang tepat untuk membantu perusahaan dalam mengambil keputusan objektif terkait pemilihan subkon jasa konstruksi[13]. Penelitian selanjutnya yaitu untuk memastikan pemilihan penyedia konstruksi yang berkualitas, penggunaan metode AHP sangat dianjurkan, hal ini memungkinkan untuk melakukan seleksi penyedia yang handal sesuai dengan kriteria yang diperlukan secara efektif[14].

Perbedaan penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan kombinasi metode pembobotan ROC dan COPRAS untuk mengevaluasi prioritas dalam pemilihan penyedia jasa konstruksi. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan metode pembobotan ROC untuk mengukur kinerja relatif dari setiap penyedia jasa konstruksi terhadap kriteria yang telah diidentifikasi, sedangkan metode COPRAS untuk melakukan evaluasi komprehensif dan peringkat relatif dari semua penyedia jasa konstruksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga menyediakan rekomendasi praktis untuk perusahaan atau organisasi dalam memilih penyedia jasa konstruksi yang paling sesuai berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

## 2. METODE PENELITIAN

Kerangka kerja yang menggabungkan metode pembobotan ROC dan COPRAS adalah pendekatan yang canggih dalam pemilihan penyedia jasa konstruksi. Dengan langkah-langkah yang terstruktur, dimulai dari identifikasi kriteria evaluasi hingga penyusunan rekomendasi final, kerangka kerja ini memungkinkan perusahaan untuk melakukan evaluasi yang komprehensif dan obyektif terhadap penyedia jasa konstruksi yang tersedia. Penggunaan metode pembobotan ROC memungkinkan penilaian relatif yang akurat terhadap kinerja penyedia jasa konstruksi berdasarkan kriteria yang ditentukan, sementara metode COPRAS memungkinkan peringkat relatif yang komprehensif berdasarkan vektor preferensi global. Kerangka kerja ini memberikan landasan yang kuat bagi pengambilan keputusan yang tepat dalam memilih penyedia jasa konstruksi yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Kerangka kerja pada penelitian ini seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian yang dilakukan gambar 1 menunjukkan terdapat 3 bagian yang dilakukan dalam penelitian dalam melakukan pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung.

### Metode Pembobotan ROC

Metode pembobotan ROC memberikan pendekatan yang sistematis dan obyektif dalam menangani keputusan multi-kriteria dengan mempertimbangkan preferensi dan bobot dari pemangku kepentingan yang terlibat[15]–[17]. Tujuan penggunaan metode pembobotan ROC yaitu untuk mengukur kinerja relatif dari setiap penyedia jasa konstruksi berdasarkan kriteria yang telah diidentifikasi. Dalam metode pembobotan ROC terlebih dahulu menentukan kriteria yang digunakan, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini seperti ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Pemilihan Jasa Konstruksi Perbaikan Gedung

Kode	Nama Kriteria	Tipe	Urutan Kriteria
$C_1$	Biaya	<i>Cost</i>	1
$C_2$	Waktu Penyelesaian	<i>Cost</i>	2
$C_3$	Pengalaman	<i>Benefit</i>	3
$C_4$	Jaminan Kualitas	<i>Benefit</i>	4
$C_5$	Garansi	<i>Benefit</i>	5

Data kriteria tabel 1 merupakan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari perusahaan yang mendapatkan penawaran berupa proposal dari jasa kontraktor untuk perbaikan gedung. Kriteria ini akan digunakan dalam penentuan bobot kriteria dengan menggunakan ROC. Tahap pertama dalam ROC yaitu melakukan prioritas kriteria dengan persamaan berikut.

$$C_1 \geq C_2 \geq C_3 \geq C_4 \dots C_n \quad (1)$$

Setelah menentukan tingkat prioritas kriteria maka akan didapatkan tingkat prioritas dari masing-masing bobot seperti persamaan berikut.

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq W_4 \dots W_n \quad (2)$$

Setelah prioritas masing-masing bobot diketahui, selanjutnya menghitung bobot masing-masing kriteria menggunakan persamaan berikut.

$$W_m = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left( \frac{1}{i} \right) \quad (3)$$

Hasil bobot kriteria merupakan hasil akhir dalam pembobotan menggunakan ROC, hasil keseluruhan bobot kriteria jika dijumlahkan bernilai 1.

### Metode COPRAS

Metode COPRAS memiliki keunggulan dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan, serta mampu menangani kriteria yang tidak seimbang atau tidak konsisten[18]–[20]. Metode COPRAS mempunyai beberapa tahapan antara lain

Tahap 1 yaitu menghitung normalisasi matrik berdasarkan hasil penilaian alternatif dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^j x_{ij}} \quad (4)$$

Tahap 2 yaitu menghitung matrik normalisasi terbobot berdasarkan perkalian antara hasil normalisasi dan bobot kriteria dengan menggunakan persamaan berikut ini

$$D^i = d_{ij} = x_{ij} * w_i \quad (5)$$

Tahap 3 yaitu melakukan perhitungan indeks maksimal dan indeks minimal, indeks maksimal merupakan *benefit* dari setiap kriteria. Sedangkan indeks minimal merupakan *cost* dari setiap kriteria untuk setiap alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n D_{+}^i \quad (6)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n D_{-}^i \quad (7)$$

Tahap 4 yaitu menentukan nilai signifikan relatif dengan menggunakan persamaan berikut ini

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})} = \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (8)$$

Tahap 5 yaitu menghitung nilai akhir utilitas masing-masing alternatif menggunakan persamaan berikut ini.

$$U_i = \left[ \frac{Q_i}{Q_{max}} \right] * 100\% \quad (9)$$

Hasil akhir nilai utilitas merupakan hasil akhir dari perhitungan dengan menggunakan metode COPRAS.

### Rekomendasi Hasil

Rekomendasi hasil dari metode COPRAS dapat memberikan informasi yang berharga bagi pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan. Rekomendasi ini memungkinkan untuk memilih alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan spesifik dan prioritas yang telah ditetapkan, serta memberikan keyakinan dalam keputusan yang diambil.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi metode pembobotan kriteria ROC dan COPRAS dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung memberikan pendekatan yang holistik dan terperinci. Metode ROC memungkinkan untuk mengidentifikasi pusat berat kriteria dan merangkingkan kriteria berdasarkan nilai pusat tersebut, sementara COPRAS memberikan analisis yang lebih mendalam tentang preferensi dan bobot kriteria dari perspektif pemilik proyek. Dengan menggabungkan kedua metode ini, kita dapat memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang preferensi dan prioritas dalam pemilihan jasa konstruksi. Hal ini memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam pemilihan jasa konstruksi untuk proyek perbaikan gedung.

### Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan Metode ROC

Metode ROC merupakan salah satu metode untuk menentukan bobot kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot kriteria dihitung berdasarkan peringkat relatif dari setiap kriteria terhadap kriteria lainnya. Prosesnya melibatkan perbandingan dua per dua antara setiap kriteria untuk menentukan peringkat relatifnya. Bobot kriteria kemudian dihitung berdasarkan peringkat relatif tersebut, di mana kriteria yang memiliki peringkat lebih tinggi akan diberi bobot yang lebih besar. Dengan demikian, metode ROC membantu dalam menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan preferensi yang terdapat dalam data peringkat.

Hasil perhitungan bobot kriteria dengan menggunakan metode ROC akan dihitung dengan (1), hasil perhitungan untuk kriteria biaya seperti berikut.

$$W_1 = \frac{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{2,283}{5} = 0,457$$

Hasil perhitungan untuk kriteria waktu penyelesaian seperti berikut.

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{1,283}{5} = 0,257$$

Hasil perhitungan untuk kriteria pengalaman seperti berikut.

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,783}{5} = 0,157$$

Hasil perhitungan untuk kriteria jaminan kualitas seperti berikut.

$$W_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,45}{5} = 0,9$$

Hasil perhitungan untuk kriteria garansi seperti berikut.

$$W_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5}}{5} = \frac{0,2}{5} = 0,4$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapat bobot akhir masing-masing kriteria dengan menggunakan metode pembobotan ROC. Hasil bobot kriteria ini akan digunakan dalam metode COPRAS.

### Penilaian Alternatif Jasa Konstruksi Perbaikan Gedung

Penilaian alternatif jasa konstruksi perbaikan gedung melibatkan evaluasi berbagai aspek yang relevan untuk memastikan bahwa pilihan yang diambil adalah yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi. Melalui penilaian ini, alternatif dapat diberi peringkat berdasarkan tingkat kecocokan mereka terhadap kriteria yang telah ditetapkan, membantu pengambil keputusan dalam memilih jasa konstruksi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Data hasil penilaian alternatif seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data Penilaian Alternatif Jasa Konstruksi Perbaikan Gedung

Nama Alternatif	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
PT. ADS	145	90	5	5	1
PT. FB	155	85	4	4	2
PT. BPS	165	80	5	5	3
PT. SKL	135	75	6	4	1
PT. HRB	130	80	5	5	2
PT. JMS	150	75	3	4	3

Data penilaian alternatif jasa konstruksi perbaikan gedung tabel 2 didapat dari perusahaan berdasarkan proposal yang ditawarkan oleh jasa kontraktor perbaikan gedung. Untuk kriteria biaya dalam hitungan juta, untuk waktu penyelesaian dalam hitungan hari, untuk pengalaman dalam hitungan tahun, untuk jaminan kualitas dalam satuan bulan, dan untuk garansi dalam hitungan bulan.

### Pemilihan Jasa Konstruksi Perbaikan Gedung Menggunakan Metode COPRAS

Metode COPRAS adalah pendekatan yang digunakan untuk pengambilan keputusan multi-kriteria. Dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung, COPRAS memungkinkan untuk mengevaluasi berbagai kriteria yang relevan. Metode ini melibatkan evaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dan menghasilkan peringkat akhir untuk masing-masing alternatif. Dengan menggunakan COPRAS, keputusan pemilihan jasa konstruksi dapat diambil secara sistematis dan objektif, dengan mempertimbangkan preferensi dan kepentingan yang ada. Langkah-langkah metode COPRAS dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan Gedung sebagai berikut.

Tahap 1 yaitu menghitung normalisasi matrik berdasarkan hasil penilaian alternatif tabel 2 dengan menggunakan (4), hasil perhitungan normalisasi matriks sebagai berikut ini.

$$X_{11} = \frac{x_{11}}{x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16}} = \frac{145}{145 + 155 + 165 + 135 + 130 + 150} = \frac{145}{880} = 0,1648$$

Keseluruhan alternatif untuk setiap kriteria dihitung dengan cara yang sama, keseluruhan hasil normalisasi seperti ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Normalisasi

Nama Alternatif	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
PT. ADS	0,1648	0,1856	0,1786	0,1852	0,0833
PT. FB	0,1761	0,1753	0,1429	0,1481	0,1667
PT. BPS	0,1875	0,1649	0,1786	0,1852	0,25
PT. SKL	0,1534	0,1546	0,2143	0,1481	0,0833
PT. HRB	0,1477	0,1649	0,1786	0,1852	0,1667
PT. JMS	0,1705	0,1546	0,1071	0,1481	0,25

Hasil perhitungan tabel 3 merupakan hasil perhitungan keseluruhan alternatif untuk setiap kriteria yang ada.

Tahap 2 yaitu menghitung matriks normalisasi terbobot berdasarkan perkalian antara hasil normalisasi dan bobot kriteria, bobot kriteria didapatkan hasil dari perhitungan dengan metode pembobotan ROC. Perhitungan matriks normalisasi terbobot dengan (5) seperti berikut ini.

$$d_{11} = x_{11} * w_1 = 0,1648 * 0,457 = 0,0753$$

Keseluruhan matriks normalisasi terbobot dihitung dengan cara yang sama, keseluruhan hasil matriks normalisasi terbobot seperti ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Matriks Normalisasi Terbobot

Nama Alternatif	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
PT. ADS	0,0753	0,0477	0,0279	0,0167	0,0033
PT. FB	0,0805	0,045	0,0223	0,0133	0,0067
PT. BPS	0,0857	0,0424	0,0279	0,0167	0,01
PT. SKL	0,0701	0,0397	0,0334	0,0133	0,0033
PT. HRB	0,0675	0,0424	0,0279	0,0167	0,0067
PT. JMS	0,0779	0,0397	0,0167	0,0133	0,01

Hasil perhitungan tabel 4 merupakan hasil perhitungan keseluruhan alternatif untuk matriks normalisasi terbobot setiap kriteria yang ada.

Tahap 3 yaitu melakukan perhitungan indeks maksimal menggunakan (6) dan indeks minimal menggunakan (7), indeks maksimal merupakan *benefit* dari kriteria yang ada yaitu pengalaman, jaminan kualitas, dan garansi. Sedangkan indeks minimal merupakan *cost* dari setiap kriteria yang ada yaitu biaya dan waktu pengerjaan. untuk setiap alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini

$$S_{+1} = d_{31} + d_{41} + d_{51} = 0,0279 + 0,01667 + 0,0033 = 0,0479$$

$$S_{-1} = d_{11} + d_{21} = 0,0753 + 0,0477 = 0,123$$

Keseluruhan matriks normalisasi terbobot dihitung dengan cara yang sama, keseluruhan hasil matriks normalisasi terbobot seperti ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Indeks Maksimal dan Indeks Minimal

Nama Alternatif	$S_+$	$S_-$
PT. ADS	0,0479	0,123
PT. FB	0,0423	0,1255
PT. BPS	0,0545	0,1281
PT. SKL	0,0501	0,1099
PT. HRB	0,0512	0,1099
PT. JMS	0,04	0,1176

Hasil perhitungan tabel 4 merupakan hasil perhitungan keseluruhan alternatif untuk matriks normalisasi terbobot setiap kriteria yang ada.

Tahap 4 yaitu menentukan nilai signifikan relatif dengan menggunakan (8), hasil perhitungan nilai signifikan relatif pada tabel 5 berikut ini

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Nilai Signifikan Relatif

Nama Alternatif	$1/S_+$	$S_-$	$S_+$	$Q_i$
PT. ADS	8,1306	0,123	0,0479	0,0496
PT. FB	7,9659	0,1255	0,0423	0,0441
PT. BPS	7,8077	0,1281	0,0545	0,0563
PT. SKL	9,1033	0,1099	0,0501	0,0516
PT. HRB	9,0989	0,1099	0,0512	0,0527

PT. JMS	8,5005	0,1176	0,04	0,0417
$\Sigma 1/S_{-}$	50,607			

Hasil perhitungan tabel 5 merupakan hasil perhitungan nilai signifikan relatif dari masing-masing alternatif.

Tahap 5 yaitu menghitung nilai akhir utilitas masing-masing alternatif menggunakan (9), hasil perhitungan nilai akhir utilitas sebagai berikut ini.

$$U_1 = \left[ \frac{Q_1}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0496}{0,0563} \right] * 100\% = 88,04\%$$

$$U_2 = \left[ \frac{Q_2}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0441}{0,0563} \right] * 100\% = 88,21\%$$

$$U_3 = \left[ \frac{Q_3}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0563}{0,0563} \right] * 100\% = 100\%$$

$$U_4 = \left[ \frac{Q_4}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0516}{0,0563} \right] * 100\% = 91,68\%$$

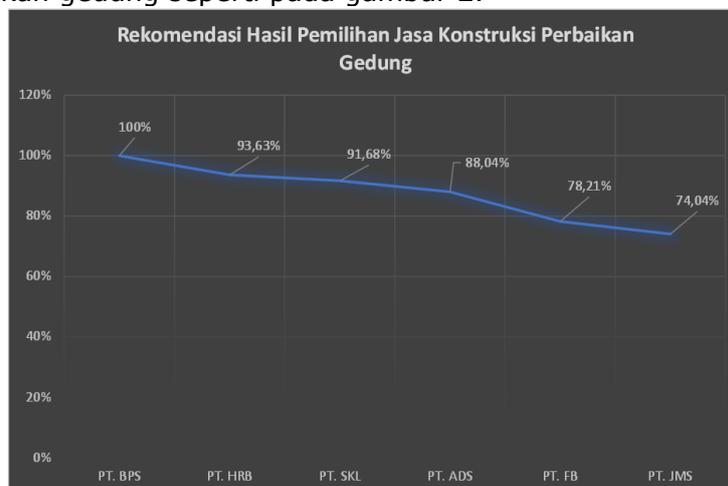
$$U_5 = \left[ \frac{Q_5}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0572}{0,0563} \right] * 100\% = 93,63\%$$

$$U_6 = \left[ \frac{Q_6}{Q_{max}} \right] * 100\% = \left[ \frac{0,0417}{0,0563} \right] * 100\% = 74,04\%$$

Hasil perhitungan nilai akhir utilitas merupakan hasil akhir dari metode COPRAS dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung. Hasil ini merupakan sebuah rekomendasi bagi perusahaan dalam menentukan jasa konstruksi perbaikan Gedung. Metode COPRAS mempertimbangkan banyak aspek yang berbeda dalam penilaian, hal ini memastikan bahwa penilaian yang dilakukan mencakup berbagai aspek yang relevan dalam pemilihan jasa konstruksi.

### Rekomendasi Hasil Untuk Pemilihan Jasa Konstruksi Perbaikan Gedung

Rekomendasi hasil untuk pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung akan didasarkan pada evaluasi menyeluruh terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Setelah proses penilaian alternatif, hasilnya akan memberikan rekomendasi berdasarkan peringkat relatif dari setiap jasa konstruksi. Rekomendasi ini akan menyoroti jasa konstruksi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi yang ditetapkan, memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang terinformasi dan tepat. Itu bisa menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa proyek perbaikan gedung berjalan lancar dan memenuhi standar yang diharapkan. Hasil rekomendasi hasil untuk pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rekomendasi Hasil

Hasil rekomendasi gambar 2 menunjukkan dalam pemilihan pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung peringkat pertama dengan nilai 100% didapatkan oleh jasa konstruksi PT BPS, peringkat kedua dengan nilai 93,63% didapatkan oleh jasa konstruksi PT HRB, peringkat ketiga dengan nilai 93,68% didapatkan oleh jasa konstruksi PT SKL, peringkat keempat dengan nilai 88,04% didapatkan oleh jasa konstruksi PT ADS, peringkat kelima dengan nilai 78,21% didapatkan oleh jasa konstruksi PT FB, dan peringkat terakhir dengan nilai 74,04% didapatkan oleh jasa konstruksi PT JMS.

#### 4. KESIMPULAN

Kombinasi metode pembobotan kriteria ROC dan COPRAS dalam pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung memberikan pendekatan yang holistik dan terperinci. Metode ROC memungkinkan untuk mengidentifikasi pusat berat kriteria dan merangkingkan kriteria berdasarkan nilai pusat tersebut, sementara COPRAS memberikan analisis yang lebih mendalam tentang preferensi dan bobot kriteria dari perspektif pemilik proyek. Dengan menggabungkan kedua metode ini, kita dapat memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang preferensi dan prioritas dalam pemilihan jasa konstruksi. Hal ini memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam pemilihan jasa konstruksi untuk proyek perbaikan gedung. Hasil rekomendasi dalam pemilihan pemilihan jasa konstruksi perbaikan gedung peringkat pertama dengan nilai 100% didapatkan oleh jasa konstruksi PT BPS, peringkat kedua dengan nilai 93,63% didapatkan oleh jasa konstruksi PT HRB, peringkat ketiga dengan nilai 93,68% didapatkan oleh jasa konstruksi PT SKL.

#### 5. REFERENCES

- [1] A. B. Broto, M. F. R. Hasan, S. Sukarman, and I. K. Sucita, "Pendampingan Pengelola Yayasan Riyadul Falah Dalam Perbaikan Bangunan Gedung Gagal Konstruksi," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 6, pp. 3476–3486, 2021, doi: 10.31764/jmm.v5i6.5438.
- [2] F. Jannah and R. Khoiriyah, "Edukasi tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja di Proyek Perbaikan Gedung Sekolah X di Jakarta," *J. Abdimas Kesehat.*, vol. 6, no. 1, pp. 41–45, 2024.
- [3] P. Rani *et al.*, "Hesitant fuzzy SWARA-complex proportional assessment approach for sustainable supplier selection (HF-SWARA-COPRAS)," *Symmetry (Basel)*, vol. 12, no. 7, p. 1152, 2020.
- [4] P. Citra, H. B. Santoso, and I. W. Sriyasa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Menggunakan Pembobotan Entropy dan COPRAS," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–45, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.25.
- [5] H. B. Santoso, "Metode Pembobotan Simplified Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment dan COPRAS Dalam Penentuan Seleksi Penerimaan Guru," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 4, pp. 154–163, 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i4.84.
- [6] M. W. Arshad, "Combination of Multi-Attributive Ideal-Real Comparative Analysis and Rank Order Centroid in Supplier Performance Evaluation," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 2330–2341, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i4.1677.
- [7] P. Citra and M. N. D. Satria, "Penerapan Metode Rank Order Centroid dan SMART Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Waitress Terbaik," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 2, no. 2, pp. 77–87, 2024, doi: 10.58602/chain.v2i2.116.
- [8] M. A. Hatefi, "An Improved Rank Order Centroid Method (IROC) for Criteria Weight Estimation: An Application in the Engine/Vehicle Selection Problem," *Informatica*,

- vol. 34, no. 2, pp. 249–270, 2023.
- [9] F. Mahdi and D. P. Indini, "Penerapan Metode WASPAS dan ROC (Rank Order Centroid) dalam Pengangkatan Karyawan Kontrak," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 197–202, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v3i2.232.
- [10] R. T. Aldisa, "Penerapan Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Pemilihan Kepala Laboratorium Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, 2023.
- [11] 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.
- [12] A. Taufik and F. Aryani, "Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Jasa Konstruksi," *JISICOM (Journal Inf. Syst. Informatics Comput.)*, vol. 5, no. 2, pp. 252–258, 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i2.635.
- [13] T. Annisaa, I. G. Anugrah, and P. A. R. Devi, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Subkon Jasa Konstruksi dengan Metode WASPAS," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 67–76, Apr. 2022, doi: 10.28926/ilkomnika.v4i1.450.
- [14] A. Andriyanto and R. A. Rafana, "ANALISIS PEMILIHAN PENYEDIA JASA KONSTRUKSI DENGAN METODE AHP PADA SUBBAGIAN PELAYANAN PBJ SETDA KABUPATEN PANDEGLANG," *J. Logistik Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 46–50, 2022, doi: 10.46369/logistik.v12i1.2254.
- [15] S. H. Hadad, M. H. Abdullah, and R. H. Hairun, "Multi Attribute Decision Making Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis dan Surrogate Weighting," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–35, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.24.
- [16] M. Duquesnoy, C. Liu, V. Kumar, E. Ayerbe, and A. A. Franco, "Toward high-performance energy and power battery cells with machine learning-based optimization of electrode manufacturing," *J. Power Sources*, vol. 590, p. 233674, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.jpowsour.2023.233674.
- [17] S. B. Atim, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode MARCOS dan Rank Order Centroid," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.58602/chain.v2i2.116.
- [18] S. Kayapinar Kaya and E. Aycin, "An integrated interval type 2 fuzzy AHP and COPRAS-G methodologies for supplier selection in the era of Industry 4.0," *Neural Comput. Appl.*, vol. 33, no. 16, pp. 10515–10535, 2021.
- [19] C. Y. Ng and K. M. Y. Law, "Eco-performance evaluation of product designs – an integrated fuzzy complex proportional assessment with life cycle assessment," *Enterp. Inf. Syst.*, vol. 18, no. 3, p. 2300995, Mar. 2024, doi: 10.1080/17517575.2023.2300995.
- [20] A. F. O. Pasaribu and D. Pasha, "Rekomendasi Penentuan Kelas Unggulan Menggunakan Metode Complex Proportional Assessment Dan Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis," *Swarnadwipa*, vol. 1, no. 2, pp. 35–43, 2024, doi: 10.58602/mediaswarnadwipa.v1i2.52.