

# Kombinasi Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting dan Complex Proportional Assessment Dalam Penentuan Supplier Perlengkapan Olahraga

Andri Pramuditya<sup>1</sup>, Dedi Darwis<sup>2</sup>, Setiawasyah<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>3</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

Email: <sup>1</sup>andri\_pramuditya@teknokrat.ac.id, <sup>2</sup>darwisdedi@teknokrat.ac.id, <sup>3,\*</sup>setiawasyah@teknokrat.ac.id

Email Penulis Korespondensi: setiawasyah@teknokrat.ac.id

Submitted: 10/05/2024; Accepted: 31/05/2024; Published: 31/05/2024

**Abstrak**—Supplier perlengkapan olahraga adalah pemasok yang menyediakan berbagai macam peralatan, pakaian, dan aksesoris yang dibutuhkan oleh atlet, tim olahraga, dan penggemar untuk mendukung aktivitas mereka. Salah satu permasalahan utama dalam pemilihan supplier perlengkapan olahraga adalah kualitas produk yang konsisten. Perusahaan yang memilih supplier perlengkapan olahraga perlu memastikan bahwa produk yang mereka beli memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Selain itu, masalah ketersediaan stok dan waktu pengiriman yang dapat dipercaya juga menjadi perhatian, karena ketidakmampuan untuk mendapatkan barang tepat waktu dapat mengganggu kegiatan olahraga atau bisnis yang bergantung pada perlengkapan tersebut. Kombinasi *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) memberikan kerangka kerja yang kokoh dan adaptif dalam memilih supplier perlengkapan olahraga yang paling sesuai dengan kebutuhan dan prioritas yang ada. Pendekatan ini membantu dalam pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih informan dan terarah, dengan mempertimbangkan secara menyeluruh dampak dari setiap pilihan supplier dalam industri perlengkapan olahraga. Hasil rekomendasi penentuan supplier menunjukkan hasil penilaian terhadap masing-masing supplier, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan kombinasi LOPCOW dan COPRAS untuk peringkat pertama dengan nilai utilitas sebesar 100 didapatkan oleh Supplier TRB. Hasil penerapan kombinasi metode LOPCOW dan COPRAS dalam penentuan supplier dapat memberikan hasil yang lebih holistik dan akurat, kombinasi kedua metode ini dapat memberikan pandangan yang lebih lengkap dan terperinci tentang pemilihan supplier yang optimal, dengan memperhitungkan perubahan dinamis dalam kriteria dan preferensi yang relevan.

**Kata Kunci:** *Complex Proportional Assessment; Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting; Pemilihan; Rekomendasi; Supplier*

**Abstract**—Sports equipment suppliers are suppliers that provide a wide range of equipment, clothing, and accessories needed by athletes, sports teams, and fans to support their activities. One of the main problems in choosing a sports equipment supplier is consistent product quality. Companies that choose sports equipment suppliers need to ensure that the products they buy meet the expected quality standards. In addition, the issue of stock availability and reliable delivery times is also a concern, as the inability to get goods on time can interfere with sports activities or businesses that depend on such equipment. The combination of *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) and *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) provides a solid and adaptive framework for selecting sports equipment suppliers that best suit existing needs and priorities. This approach helps decision makers to make more informed and targeted decisions, taking into account the overall impact of each supplier's choice in the sporting goods industry. The results of supplier determination recommendations show the results of the assessment of each supplier, based on calculations using a combination of LOPCOW and COPRAS for the first rank with a utility value of 100 obtained by TRB Suppliers. The results of applying the combination of LOPCOW and COPRAS methods in supplier determination can provide more holistic and accurate results, the combination of these two methods can provide a more complete and detailed view of optimal supplier selection, taking into account dynamic changes in relevant criteria and preferences.

**Keywords:** *Complex Proportional Assessment; Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting; Election; Recommendations; Supplier*

## 1. PENDAHULUAN

*Supplier* adalah entitas yang menyediakan barang atau jasa kepada perusahaan atau individu lain untuk memenuhi kebutuhan mereka. Mereka memainkan peran integral dalam rantai pasokan, menyediakan bahan baku, komponen, atau produk jadi yang diperlukan untuk proses produksi atau kegiatan bisnis lainnya. Kualitas, ketersediaan, dan harga yang kompetitif dari *supplier* dapat sangat memengaruhi efisiensi dan keberhasilan operasional perusahaan yang mengandalkan mereka. Kerjasama yang solid dan pemilihan *supplier* yang cermat menjadi kunci dalam memastikan kelancaran dan keberlanjutan bisnis. *Supplier* perlengkapan olahraga adalah pemasok yang menyediakan berbagai macam peralatan, pakaian, dan aksesoris yang dibutuhkan oleh atlet, tim olahraga, dan penggemar untuk mendukung aktivitas mereka. Mereka menawarkan produk-produk berkualitas tinggi yang dirancang untuk meningkatkan performa, kenyamanan, dan keselamatan dalam berbagai cabang olahraga. Dari papan seluncur hingga sepatu sepak bola, *supplier* perlengkapan olahraga berperan penting dalam menyediakan barang-barang esensial yang mendukung gaya hidup aktif dan kesehatan fisik. Dengan

ketersediaan produk yang luas dan inovatif, mereka membantu memperkuat industri olahraga serta memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik. Salah satu permasalahan utama dalam pemilihan supplier perlengkapan olahraga adalah kualitas produk yang konsisten. Perusahaan yang memilih supplier perlengkapan olahraga perlu memastikan bahwa produk yang mereka beli memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Selain itu, masalah ketersediaan stok dan waktu pengiriman yang dapat dipercaya juga menjadi perhatian, karena ketidakmampuan untuk mendapatkan barang tepat waktu dapat mengganggu kegiatan olahraga atau bisnis yang bergantung pada perlengkapan tersebut. Selanjutnya, aspek harga yang kompetitif juga menjadi pertimbangan penting, karena biaya yang tinggi dapat mempengaruhi keberlanjutan bisnis atau kesempatan bagi individu untuk mengakses perlengkapan olahraga berkualitas. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini, pemilihan supplier perlengkapan olahraga dapat menjadi tantangan yang memerlukan analisis yang cermat dan pemilihan yang bijak. Pemilihan supplier terbaik seringkali dihadapkan pada berbagai permasalahan yang kompleks yaitu kualitas produk yang tidak konsisten, harga yang fluktuatif, waktu pengiriman yang tidak pasti. Untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakan sistem pendukung keputusan (SPK) dapat menjadi alat yang efektif untuk mengatasi permasalahan dalam pemilihan supplier terbaik dengan menerapkan metode *Complex Proportional Assessment*.

*Complex Proportional Assessment* (COPRAS) merupakan metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk memecahkan masalah keputusan multi-kriteria yang kompleks[5], [6]. Metode ini beroperasi dengan mendekomposisi masalah keputusan menjadi sub-masalah yang lebih sederhana, kemudian secara sistematis mengevaluasi dan membandingkan solusi alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang beragam. COPRAS bertujuan untuk menemukan solusi yang paling diinginkan dengan mempertimbangkan ketergantungan dan keseimbangan antara kriteria, sehingga memberikan analisis komprehensif bagi para pengambil keputusan. Metode ini menggunakan perhitungan matematis untuk menentukan solusi optimal sambil juga mengakomodasi preferensi dan prioritas subjektif dari para pengambil keputusan. COPRAS memperhitungkan bobot relatif dari setiap kriteria dan hubungan timbal balik di antara mereka, sehingga memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap implikasi dari setiap keputusan yang diambil. Metode ini dapat mengatasi tantangan dalam situasi di mana terdapat banyak alternatif dan kriteria yang saling berkaitan, serta membantu mengurangi subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan dengan memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan terukur[7]–[9]. Salah satu kelemahan dalam bobot kriteria pada COPRAS adalah subjektivitas. Proses pembobotan kriteria sering kali melibatkan penilaian manusia yang dapat dipengaruhi oleh preferensi, pengalaman, atau persepsi individu. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpastian dan variabilitas dalam penentuan bobot untuk setiap kriteria, terutama jika tidak ada konsensus yang jelas di antara para pengambil keputusan.

*Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk menentukan pentingnya relatif dari tujuan-tujuan dalam proses pengambilan keputusan, terutama dalam sistem atau proyek yang kompleks[10], [11]. Pendekatan ini mengandalkan analisis perubahan persentase logaritmik dari masing-masing tujuan dari waktu ke waktu atau dalam berbagai skenario untuk menetapkan bobot yang sesuai. Dengan mempertimbangkan laju perubahan daripada nilai absolut, LOPCOW bertujuan untuk menangkap sifat dinamis dari tujuan dan dampaknya pada hasil keputusan secara keseluruhan. Metodologi ini memberikan cara yang lebih halus dan adaptif dalam memberikan bobot pada tujuan-tujuan, memungkinkan para pengambil keputusan untuk memprioritaskan area yang menunjukkan perubahan atau tren signifikan[12], [13]. Melalui LOPCOW, para pengambil keputusan dapat lebih baik menyelaraskan strategi mereka dengan kondisi yang berkembang dan mengoptimalkan alokasi sumber daya untuk mencapai hasil yang diinginkan secara efektif. Dalam LOPCOW, setiap tujuan dinilai tidak hanya berdasarkan nilai absolutnya, tetapi juga oleh seberapa cepat perubahan tersebut terjadi. Hal ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk lebih responsif terhadap dinamika lingkungan atau pasar yang terus berubah. Penggunaan metode pembobotan LOPCOW untuk menutupi kelemahan metode COPRAS dalam penentuan bobot kriteria yang digunakan.

Penelitian terdahulu yang menjadi referensi dalam penelitian ini antara lain yaitu metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) dalam pemilihan *supplier* yang dapat menyuplai bahan baku berkualitas dengan hasil peringkat supplier terbaik PT True Indonesia[1]. Penelitian selanjutnya yaitu pemilihan pemasok obat dengan menentukan urutan prioritas pemasok obat dengan beberapa kriteria yang sesuai dengan menerapkan metode ARAS (Additive Ratio Analysis), hasil dari metode ini adalah urutan prioritas pemasok obat PT Javas Karya merupakan supplier terbaik dengan peringkat pertama[2]. Penelitian selanjutnya yaitu metode *technique for order preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS) dalam pemilihan *supplier* tersebut memiliki nilai preferensi sebesar 0,696 dan sehingga layak untuk diberikan insentif[3]. Penelitian terakhir yaitu metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) dalam melakukan pemilihan pemasok secara cermat dan berdasarkan kriteria yang digunakan, sehingga membantu perusahaan mengevaluasi kriteria pemilihan pemasok dan memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhannya[4]. Hasil dari tinjauan literatur yang dilakukan perbandingan dengan penelitian ini yaitu dalam penelitian ini menggunakan metode pembobotan kriteria yang akan digabungkan dengan metode dari sistem pendukung keputusan sehingga bobot kriteria yang dihasilkan berdasarkan dari data penilaian yang ada dan bukan berdasarkan penetapan kriteria awal.

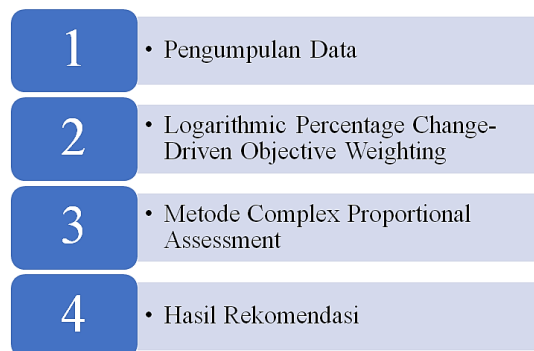
Kombinasi antara LOPCOW dan COPRAS dapat memberikan pendekatan yang komprehensif dalam penentuan *supplier* perlengkapan olahraga. Pertama, LOPCOW dapat digunakan untuk menilai dan memberikan bobot pada berbagai kriteria yang relevan dalam pemilihan *supplier*. Metode ini memungkinkan para pengambil

keputusan untuk memperhitungkan perubahan dinamis dalam preferensi atau kondisi pasar terkait dengan masing-masing kriteria. Selanjutnya, COPRAS dapat digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan supplier alternatif berdasarkan bobot yang telah ditetapkan melalui LOPCOW. Dengan mengintegrasikan COPRAS, para pengambil keputusan dapat mempertimbangkan hubungan timbal balik antara kriteria serta melakukan analisis yang lebih mendalam terhadap implikasi dari setiap pilihan supplier terhadap tujuan bisnis atau kebutuhan pelanggan. Kombinasi LOPCOW dan COPRAS memberikan kerangka kerja yang kokoh dan adaptif dalam memilih *supplier* perlengkapan olahraga yang paling sesuai dengan kebutuhan dan prioritas yang ada. Pendekatan ini membantu dalam pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih informan dan terarah, dengan mempertimbangkan secara menyeluruh dampak dari setiap pilihan *supplier* terhadap tujuan bisnis, kepuasan pelanggan, dan kinerja keseluruhan perusahaan dalam industri perlengkapan olahraga.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan struktur konseptual yang mengatur pemahaman dan analisis suatu masalah penelitian[14], [15]. Kerangka penelitian ini memperjelas hubungan antara konsep-konsep yang dipelajari dengan tujuan memahami fenomena yang diteliti. Kerangka penelitian membantu peneliti dalam merumuskan pertanyaan penelitian yang tepat, merancang metodologi yang sesuai, serta menganalisis dan menginterpretasikan hasil penelitian dengan lebih baik. Kerangka penelitian yang dibuat seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian gambar 1 memiliki peran penting dalam penelitian ini dan mempresentasikan hasil penelitian. Kerangka penelitian juga membantu untuk mengevaluasi kembali tujuan dan metode penelitian, sehingga memungkinkan adanya perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dari penelitian yang dilakukan.

### 2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses penting dalam penelitian atau analisis yang melibatkan pengumpulan informasi atau fakta-fakta yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau mencapai tujuan analisis tertentu[16], [17]. Proses ini melibatkan identifikasi sumber data, pemilihan metode pengumpulan yang sesuai, dan pelaksanaan pengumpulan data dengan teliti dan akurat. Data yang terkumpul kemudian divalidasi untuk memastikan keakuratannya sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Hasil dari pengumpulan data ini dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan, mengidentifikasi tren, atau menyusun rekomendasi berdasarkan temuan yang ditemukan dari data yang telah dikumpulkan. Dalam penentuan *supplier* perlengkapan olahraga, pengumpulan data menjadi kunci dalam menemukan pemasok yang tepat. Proses ini melibatkan identifikasi kriteria dalam penentuan *supplier* seperti harga, reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman. Data penilaian terhadap *supplier* seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Penilaian Terhadap *Supplier*

| Nama <i>Supplier</i> | Harga | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|----------------------|-------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Supplier AHF         | 8     | 9        | 8        | 6                          | 8                    |
| Supplier DSY         | 7     | 8        | 8        | 7                          | 7                    |
| Supplier HTR         | 9     | 7        | 9        | 8                          | 6                    |
| Supplier GY          | 9     | 8        | 9        | 7                          | 7                    |
| Supplier YW          | 8     | 7        | 8        | 6                          | 9                    |
| Supplier ITH         | 9     | 8        | 7        | 8                          | 8                    |
| Supplier TRB         | 8     | 9        | 8        | 8                          | 8                    |

Data penilaian pada tabel 1 merupakan data yang diberikan oleh toko perlengkapan olahraga berdasarkan hasil pengumpulan kebutuhan yang dilakukan, data tersebut akan digunakan dalam penelitian ini untuk penentuan *supplier* perlengkapan olahraga.

### 2.3 Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting

*Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) adalah sebuah metode yang digunakan dalam pengukuran kinerja atau pemilihan portofolio investasi. Metode ini mengutamakan aset-aset yang memiliki perubahan persentase logaritmik yang tinggi dari waktu ke waktu. Tahapan metode LOPCOW yang pertama yaitu membuat matriks keputusan, matriks keputusan adalah alat analisis yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan kompleks. Matriks ini mengorganisir informasi dalam bentuk tabel, dengan baris mewakili opsi atau alternatif yang dipertimbangkan, dan kolom mewakili kriteria atau faktor yang digunakan untuk mengevaluasi opsi tersebut. Setiap sel dalam matriks dapat berisi nilai yang menunjukkan seberapa baik opsi tersebut memenuhi kriteria tertentu. Matriks keputusan dalam LOPCOW dibuat dengan persamaan berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & x_{2n} \\ x_{12} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Tahapan metode LOPCOW yang kedua yaitu normalisasi matriks, normalisasi matriks adalah proses mengubah nilai-nilai dalam matriks ke dalam skala yang seragam atau relatif, sehingga memudahkan perbandingan antara nilai-nilai tersebut. Tujuan normalisasi adalah untuk menghilangkan perbedaan dalam skala atau rentang nilai antar kolom atau baris dalam matriks, sehingga memungkinkan perbandingan yang adil antara berbagai kriteria atau alternatif yang dievaluasi dalam matriks keputusan. Normalisasi matriks dalam LOPCOW dihitung dengan persamaan berikut.

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

Tahapan metode LOPCOW yang ketiga yaitu *preference value*, *preference value* mencerminkan seberapa pentingnya suatu kriteria atau alternatif dibandingkan dengan yang lain dalam proses pengambilan keputusan. *Preference value* dalam LOPCOW dihitung dengan persamaan berikut.

$$PV_{ij} = 100 * \left| \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m n_{ij}^2}}{\ln \frac{m}{\sigma}} \right| \quad (3)$$

Tahapan metode LOPCOW yang terakhir yaitu bobot akhir, bobot akhir kriteria merupakan nilai atau skor yang menggambarkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria dalam matriks keputusan, bobot ini mencerminkan seberapa pentingnya masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot akhir dalam LOPCOW dihitung dengan persamaan berikut.

$$w_j = \frac{PV_{ij}}{\sum_{j=1}^n PV_{ij}} \quad (4)$$

### 2.4 Metode Complex Proportional Assessment

*Complex Proportional Assessment* (COPRAS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah kriteria yang relevan[18]–[20]. Metode COPRAS dapat membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan kompleks dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara komprehensif. Metode ini juga dapat memberikan fleksibilitas dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam informasi yang tersedia. Tahapan metode COPRAS yang pertama yaitu membuat matriks keputusan dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{2j} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{3j} \\ x_{i1} & x_{i2} & x_{i3} & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Tahapan metode COPRAS yang kedua yaitu menghitung nilai normalisasi matriks berdasarkan matriks keputusan yang dibuat dengan persamaan berikut.

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

Tahapan metode COPRAS yang ketiga yaitu menghitung nilai normalisasi matriks terbobot dengan persamaan berikut.

$$Y_{ij} = x_{ij} * w_j \quad (7)$$

Tahapan metode COPRAS yang keempat yaitu menghitung nilai indeks maksimal dan minimal setiap alternatif dengan persamaan berikut.

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

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

Tahapan metode COPRAS yang terakhir yaitu menghitung nilai signifikansi relatif atau prioritas relatif setiap alternatif dengan persamaan berikut.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m \left( \frac{S_{-min}}{S_{-i}} \right)} \quad (10)$$

Tahapan metode COPRAS yang terakhir yaitu menghitung nilai utilitas setiap alternatif dengan persamaan berikut.

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

## 2.5 Hasil Rekomendasi

Hasil rekomendasi untuk penentuan *supplier* perlengkapan olahraga dapat mencakup hasil akhir penilaian terhadap *supplier* yang telah dilakukan. Hasil rekomendasi ini, diharapkan bisnis perlengkapan olahraga dapat memilih *supplier* yang tepat dan meningkatkan kualitas produk serta kepuasan pelanggan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dapat menjadi pendekatan yang kuat dalam penentuan *supplier* perlengkapan olahraga. LOPCOW dapat digunakan untuk memberikan bobot pada berbagai kriteria penilaian, seperti harga, reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman, dengan memperhitungkan perubahan persentase logaritmik dari setiap kriteria. Sementara itu, COPRAS dapat digunakan untuk mengevaluasi pemasok berdasarkan kriteria-kriteria ini secara lebih holistik, dengan mempertimbangkan hubungan antara kriteria-kriteria tersebut. Dengan kombinasi ini, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam memilih *supplier* yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka, dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang relevan dan meminimalkan risiko yang terkait dengan keputusan tersebut.

Setelah menggabungkan LOPCOW dan COPRAS, langkah berikutnya adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk memberikan nilai pada setiap kriteria yang telah ditetapkan. Data tersebut dapat mencakup informasi tentang harga, reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman. Setelah data terkumpul, proses LOPCOW digunakan untuk memberikan bobot pada setiap kriteria berdasarkan perubahan persentase logaritmik dari setiap kriteria tersebut. Selanjutnya, COPRAS digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan *supplier* berdasarkan kriteria-kriteria ini secara holistik, dengan mempertimbangkan hubungan antara kriteria-kriteria tersebut. Hasil dari analisis ini dapat digunakan untuk memilih *supplier* yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan dalam hal harga, reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman.

### 3.1 Metode *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* Dalam Perhitungan Bobot Kriteria

Penerapan metode *Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting* (LOPCOW) dalam penentuan bobot kriteria merupakan pendekatan yang menggabungkan prinsip perubahan persentase logaritmik untuk memberikan nilai pada setiap kriteria evaluasi. Langkah pertama adalah mengidentifikasi kriteria yang relevan dan mengumpulkan data untuk setiap kriteria tersebut. Selanjutnya, perhitungan perubahan persentase logaritmik dilakukan untuk menentukan seberapa signifikan perubahan nilai dari masing-masing kriteria. Data kemudian dinormalisasi untuk menghasilkan skala yang konsisten. Bobot untuk setiap kriteria ditentukan berdasarkan nilai normalisasi, di mana kriteria dengan perubahan persentase logaritmik yang lebih tinggi akan memiliki bobot yang lebih besar. Pendekatan ini memungkinkan penekanan pada kriteria yang mengalami perubahan signifikan, yang dapat menjadi panduan berharga dalam pengambilan keputusan.

Matriks keputusan dalam LOPCOW dibuat dengan menggunakan (1) berdasarkan data penilaian terhadap *supplier* dari tabel 1, bentuk dari matriks keputusan sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} & x_{4,1} & x_{5,1} \\ x_{1,2} & x_{2,2} & x_{3,2} & x_{4,2} & x_{5,2} \\ x_{1,3} & x_{2,3} & x_{3,3} & x_{4,3} & x_{5,3} \\ x_{1,4} & x_{2,4} & x_{3,4} & x_{4,4} & x_{5,4} \\ x_{1,5} & x_{2,5} & x_{3,5} & x_{4,5} & x_{5,5} \\ x_{1,6} & x_{2,6} & x_{3,6} & x_{4,6} & x_{5,6} \\ x_{1,7} & x_{2,7} & x_{3,7} & x_{4,7} & x_{5,7} \end{bmatrix}$$

Hasil dari matrik keputusan yang dibuat yaitu seperti berikut ini.

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

Proses berikutnya dalam LOPCOW yaitu menghitung nilai normalisasi matriks dengan menggunakan (2), hasil perhitungan nilai normalisasi matriks yaitu seperti berikut ini.

$$n_{1,1} = \frac{x_{1,1}}{7 + (x_{1,1}^2 + x_{1,2}^2 + x_{1,3}^2 + x_{1,4}^2 + x_{1,5}^2 + x_{1,6}^2 + x_{1,7}^2)} = \frac{8}{7 + (8^2 + 7^2 + 9^2 + 9^2 + 8^2 + 9^2 + 8^2)} = \frac{8}{491} = 0,0163$$

Hasil perhitungan nilai normalisasi matriks seluruh alternatif dan kriteria seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Nilai Normalisasi Matriks

| Nama Supplier | Harga  | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|---------------|--------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Supplier AHF  | 0,0163 | 0,0196   | 0,0169   | 0,0163                     | 0,0193               |
| Supplier DSY  | 0,0143 | 0,0174   | 0,0169   | 0,0190                     | 0,0169               |
| Supplier HTR  | 0,0183 | 0,0153   | 0,0190   | 0,0217                     | 0,0145               |
| Supplier GY   | 0,0183 | 0,0174   | 0,0190   | 0,0190                     | 0,0169               |
| Supplier YW   | 0,0163 | 0,0153   | 0,0169   | 0,0163                     | 0,0217               |
| Supplier ITH  | 0,0183 | 0,0174   | 0,0148   | 0,0217                     | 0,0193               |
| Supplier TRB  | 0,0163 | 0,0196   | 0,0169   | 0,0217                     | 0,0193               |

Proses berikutnya dalam LOPCOW yaitu menghitung nilai *preference value* dengan menggunakan (3), hasil perhitungan *preference value* yaitu seperti berikut ini.

$$PV_1 = 100 * \left| \frac{\sqrt{n_{1,1}^2 + n_{1,2}^2 + n_{1,3}^2 + n_{1,4}^2 + n_{1,5}^2 + n_{1,6}^2 + n_{1,7}^2}}{\ln \frac{7}{\sigma}} \right|$$

$$PV_1 = 100 * \left| \frac{\sqrt{0,00026547}}{\ln \frac{7}{136,7938}} \right| = 100 * \left| \frac{0,04480652}{4,918474999} \right| = 100 * 0,009109839 = 0,911$$

Hasil perhitungan nilai *preference value* setiap kriteria seperti pada tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan *Preference Value*

| Kriteria                | Harga | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|-------------------------|-------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| <i>Preference Value</i> | 0,911 | 0,9244   | 0,9192   | 1,0665                     | 1,0296               |

Proses berikutnya dalam LOPCOW yaitu menghitung nilai bobot akhir kriteria dengan menggunakan (4), hasil perhitungan nilai bobot akhir kriteria yaitu seperti berikut ini.

$$w_1 = \frac{PV_1}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5} = \frac{0,911}{0,911 + 0,9244 + 0,9192 + 1,0665 + 1,0296} = 0,1878$$

$$w_2 = \frac{PV_2}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5} = \frac{0,9244}{0,911 + 0,9244 + 0,9192 + 1,0665 + 1,0296} = 0,1906$$

$$w_3 = \frac{PV_3}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5} = \frac{0,9192}{0,911 + 0,9244 + 0,9192 + 1,0665 + 1,0296} = 0,1895$$

$$w_4 = \frac{PV_4}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5} = \frac{1,0665}{0,911 + 0,9244 + 0,9192 + 1,0665 + 1,0296} = 0,2199$$

$$w_5 = \frac{PV_5}{PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5} = \frac{1,0296}{0,911 + 0,9244 + 0,9192 + 1,0665 + 1,0296} = 0,2123$$

Hasil perhitungan nilai akhir bobot kriteria merupakan hasil akhir dari bobot kriteria dengan menggunakan metode LOPCOW.

### 3.2 Metode Complex Proportional Assessment Dalam Penentuan Supplier Perlengkapan Olahraga

Metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) adalah metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria untuk mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik dari sejumlah kriteria yang diberikan. Dalam konteks penentuan supplier perlengkapan olahraga, COPRAS dapat diterapkan untuk memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan berdasarkan kriteria harga, reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman. Dengan menggunakan COPRAS, perusahaan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pilihan pemasok yang tersedia dan memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka secara efektif. Penerapan COPRAS dalam penentuan supplier perlengkapan olahraga dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang lebih terinformasi dan tepat dalam memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

Matriks keputusan dalam COPRAS dibuat dengan menggunakan (5) berdasarkan data penilaian terhadap *supplier* dari tabel 1, bentuk dari matriks keputusan sebagai berikut.

$$D = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} & x_{4,1} & x_{5,1} \\ x_{1,2} & x_{2,2} & x_{3,2} & x_{4,2} & x_{5,2} \\ x_{1,3} & x_{2,3} & x_{3,3} & x_{4,3} & x_{5,3} \\ x_{1,4} & x_{2,4} & x_{3,4} & x_{4,4} & x_{5,4} \\ x_{1,5} & x_{2,5} & x_{3,5} & x_{4,5} & x_{5,5} \\ x_{1,6} & x_{2,6} & x_{3,6} & x_{4,6} & x_{5,6} \\ x_{1,7} & x_{2,7} & x_{3,7} & x_{4,7} & x_{5,7} \end{bmatrix}$$

Hasil dari matrik keputusan yang dibuat yaitu seperti berikut ini.

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

Proses berikutnya dalam COPRAS yaitu menghitung nilai normalisasi matriks dengan menggunakan (6), hasil perhitungan nilai normalisasi matriks yaitu seperti berikut ini.

$$X_{1,1} = \frac{8}{x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} + x_{1,4} + x_{1,5} + x_{1,6} + x_{1,7}} = \frac{8}{8+7+9+9+8+9+8} = \frac{8}{58} = 0,1379$$

Hasil perhitungan nilai normalisasi matriks seluruh alternatif dan kriteria seperti pada tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Nilai Normalisasi Matriks Metode COPRAS

| Nama <i>Supplier</i> | Harga  | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|----------------------|--------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Supplier AHF         | 0,1379 | 0,1607   | 0,1404   | 0,12                       | 0,1509               |
| Supplier DSY         | 0,1207 | 0,1429   | 0,1404   | 0,14                       | 0,1321               |
| Supplier HTR         | 0,1552 | 0,1250   | 0,1579   | 0,16                       | 0,1132               |
| Supplier GY          | 0,1552 | 0,1429   | 0,1579   | 0,14                       | 0,1321               |
| Supplier YW          | 0,1379 | 0,1250   | 0,1404   | 0,12                       | 0,1698               |
| Supplier ITH         | 0,1552 | 0,1429   | 0,1228   | 0,16                       | 0,1509               |
| Supplier TRB         | 0,1379 | 0,1607   | 0,1404   | 0,16                       | 0,1509               |

Proses berikutnya dalam COPRAS yaitu menghitung nilai normalisasi matriks terbobot dengan menggunakan (7), hasil perhitungan nilai normalisasi matriks terbobot yaitu seperti berikut ini.

$$Y_{1,1} = X_{1,1} * w_1 = 0,1379 * 0,1878 = 0,0259$$

Hasil perhitungan nilai normalisasi matriks terbobot seluruh alternatif dan kriteria seperti pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Nilai Normalisasi Matriks Terbobot Metode COPRAS

| Nama <i>Supplier</i> | Harga  | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|----------------------|--------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Supplier AHF         | 0,0259 | 0,0306   | 0,0266   | 0,0264                     | 0,032                |
| Supplier DSY         | 0,0227 | 0,0272   | 0,0266   | 0,0308                     | 0,028                |
| Supplier HTR         | 0,0291 | 0,0238   | 0,0299   | 0,0352                     | 0,024                |
| Supplier GY          | 0,0291 | 0,0272   | 0,0299   | 0,0308                     | 0,028                |
| Supplier YW          | 0,0259 | 0,0238   | 0,0266   | 0,0264                     | 0,036                |

| Nama Supplier | Harga  | Reputasi | Kualitas | Ketepatan Waktu Pengiriman | Keandalan Pengiriman |
|---------------|--------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| Supplier ITH  | 0,0291 | 0,0272   | 0,0233   | 0,0352                     | 0,032                |
| Supplier TRB  | 0,0259 | 0,0306   | 0,0266   | 0,0352                     | 0,032                |

Proses berikutnya dalam COPRAS yaitu menghitung nilai indeks maksimal dan minimal setiap alternatif dengan menggunakan (7) dan (8), hasil perhitungan nilai indeks maksimal untuk kriteria reputasi, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, dan keandalan pengiriman setiap alternatif yaitu seperti berikut ini.

$$S_{+1} = Y_{21} + Y_{31} + Y_{41} + Y_{51} = 0,0306 + 0,0266 + 0,0264 + 0,032 = 0,1156$$

$$S_{+2} = Y_{22} + Y_{32} + Y_{42} + Y_{52} = 0,0272 + 0,0266 + 0,0308 + 0,028 = 0,1126$$

$$S_{+3} = Y_{23} + Y_{33} + Y_{43} + Y_{53} = 0,0238 + 0,0299 + 0,0352 + 0,024 = 0,113$$

$$S_{+4} = Y_{24} + Y_{34} + Y_{44} + Y_{54} = 0,0272 + 0,0299 + 0,0308 + 0,028 = 0,116$$

$$S_{+5} = Y_{25} + Y_{35} + Y_{45} + Y_{55} = 0,0238 + 0,0266 + 0,0264 + 0,036 = 0,1128$$

$$S_{+6} = Y_{26} + Y_{36} + Y_{46} + Y_{56} = 0,0272 + 0,0233 + 0,0352 + 0,032 = 0,1177$$

$$S_{+7} = Y_{27} + Y_{37} + Y_{47} + Y_{57} = 0,0306 + 0,0266 + 0,0352 + 0,032 = 0,1244$$

Hasil perhitungan nilai indeks minimal untuk kriteria harga setiap alternatif yaitu seperti berikut ini.

$$S_{-1} = Y_{11} = 0,0259$$

$$S_{-2} = Y_{12} = 0,0227$$

$$S_{-3} = Y_{13} = 0,0291$$

$$S_{-4} = Y_{14} = 0,0291$$

$$S_{-5} = Y_{15} = 0,0259$$

$$S_{-6} = Y_{16} = 0,0291$$

$$S_{-7} = Y_{17} = 0,0259$$

Proses selanjutnya dalam COPRAS yaitu menghitung nilai signifikansi relatif atau prioritas relatif dengan menggunakan (10), hasil perhitungan menghitung nilai signifikansi relatif atau prioritas relatif setiap alternatif yaitu seperti tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Nilai Signifikansi Relatif atau Prioritas relatif

| Nama Supplier | S <sub>+</sub> | S <sub>-</sub> | 1/S <sub>-</sub> | Q <sub>i</sub> |
|---------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| Supplier AHF  | 0,1156         | 0,0259         | 38,605           | 0,1157         |
| Supplier DSY  | 0,1126         | 0,0227         | 44,120           | 0,1127         |
| Supplier HTR  | 0,1130         | 0,0291         | 34,315           | 0,1130         |
| Supplier GY   | 0,1160         | 0,0291         | 34,315           | 0,1160         |
| Supplier YW   | 0,1128         | 0,0259         | 38,605           | 0,1129         |
| Supplier ITH  | 0,1177         | 0,0291         | 34,315           | 0,1177         |
| Supplier TRB  | 0,1244         | 0,0259         | 38,605           | 0,1245         |

Proses terakhir dalam COPRAS yaitu menghitung nilai akhir utilitas dengan menggunakan (11), hasil perhitungan nilai nilai akhir utilitas setiap alternatif yaitu seperti berikut ini.

$$u_1 = \left[ \frac{Q_1}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1157}{0,1245} \right] * 100 = 0,9293 * 100 = 92,93$$

$$u_2 = \left[ \frac{Q_2}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1127}{0,1245} \right] * 100 = 0,9051 * 100 = 90,51$$

$$u_3 = \left[ \frac{Q_3}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1130}{0,1245} \right] * 100 = 0,9077 * 100 = 90,77$$

$$u_4 = \left[ \frac{Q_4}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1160}{0,1245} \right] * 100 = 0,9319 * 100 = 93,19$$

$$u_5 = \left[ \frac{Q_5}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1129}{0,1245} \right] * 100 = 0,9068 * 100 = 90,68$$

$$u_6 = \left[ \frac{Q_6}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1177}{0,1245} \right] * 100 = 0,9460 * 100 = 94,6$$

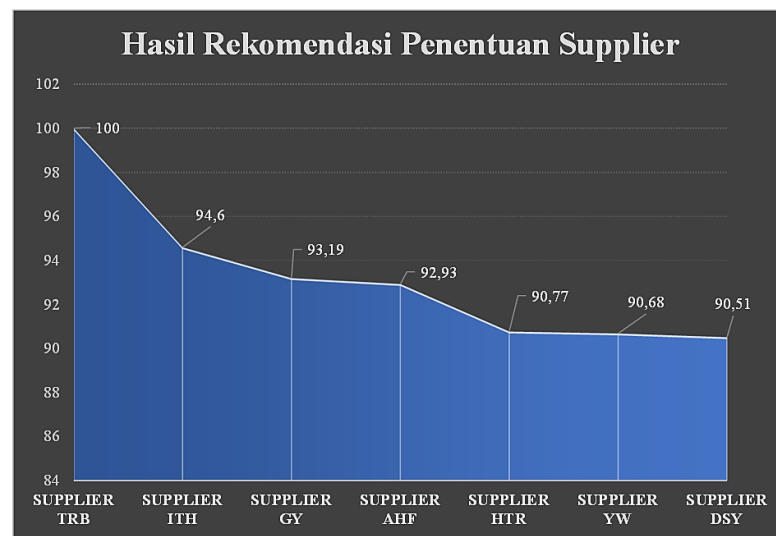
$$u_7 = \left[ \frac{Q_7}{Q_{max}} \right] * 100 = \left[ \frac{0,1245}{0,1245} \right] * 100 = 1 * 100 = 100$$



Hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode COPRAS adalah alternatif terbaik yang telah dipilih berdasarkan analisis multi-kriteria. Alternatif ini dinilai sebagai yang paling optimal karena memberikan kontribusi tertinggi terhadap kriteria yang dipertimbangkan. Alternatif ini dianggap sebagai solusi terbaik yang memenuhi tujuan atau preferensi yang telah ditetapkan.

### 3.3 Hasil Rekomendasi Penentuan *Supplier* Perlengkapan Olahraga

Hasil rekomendasi penentuan *supplier* perlengkapan olahraga dapat diperoleh melalui analisis multi-kriteria menggunakan metode COPRAS. Hasil rekomendasi penentuan *supplier* perlengkapan olahraga menggunakan metode COPRAS dapat menjadi panduan bagi pengambil keputusan dalam memilih *supplier* yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Berdasarkan perhitungan semua faktor ini, hasil rekomendasi akan menjadi lebih komprehensif dan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang *supplier* yang terbaik sesuai dengan kebutuhan dan preferensi bisnis. Hasil rekomendasi perbandingan *supplier* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Rekomendasi Penentuan *Supplier*

Hasil rekomendasi penentuan *supplier* gambar 2 menunjukkan hasil penilaian terhadap masing-masing *supplier*, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan kombinasi LOPCOW dan COPRAS untuk peringkat pertama dengan nilai utilitas sebesar 100 didapatkan oleh *Supplier* TRB, peringkat kedua dengan nilai utilitas sebesar 94,6 didapatkan oleh *Supplier* ITH, peringkat ketiga dengan nilai utilitas sebesar 93,19 didapatkan oleh *Supplier* GY, peringkat keempat dengan nilai utilitas sebesar 92,93 didapatkan oleh *Supplier* AHF, peringkat kelima dengan nilai utilitas sebesar 90,77 didapatkan oleh *Supplier* HTR, peringkat keenam dengan nilai utilitas sebesar 90,68 didapatkan oleh *Supplier* YW, dan peringkat ketujuh dengan nilai utilitas sebesar 90,51 didapatkan oleh *Supplier* DSY.

Hasil penerapan kombinasi metode LOPCOW dan COPRAS dalam penentuan *supplier* dapat memberikan hasil yang lebih holistik dan akurat, kombinasi kedua metode ini dapat memberikan pandangan yang lebih lengkap dan terperinci tentang pemilihan *supplier* yang optimal, dengan memperhitungkan perubahan dinamis dalam kriteria dan preferensi yang relevan. Dengan menggabungkan kedua metode ini, pengambil keputusan dapat mendapatkan rekomendasi yang lebih komprehensif dan dapat dipercaya dalam penentuan *supplier* perlengkapan olahraga.

## 4. KESIMPULAN

Kombinasi LOPCOW dan COPRAS memberikan kerangka kerja yang kokoh dan adaptif dalam memilih *supplier* perlengkapan olahraga yang paling sesuai dengan kebutuhan dan prioritas yang ada. Pendekatan ini membantu dalam pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih informan dan terarah, dengan mempertimbangkan secara menyeluruh dampak dari setiap pilihan *supplier* terhadap tujuan bisnis, kepuasan pelanggan, dan kinerja keseluruhan perusahaan dalam industri perlengkapan olahraga. Penerapan metode LOPCOW dalam penentuan bobot kriteria merupakan pendekatan yang menggabungkan prinsip perubahan persentase logaritmik untuk memberikan nilai pada setiap kriteria evaluasi. Hasil akhir dari perhitungan menggunakan metode COPRAS adalah alternatif terbaik yang telah dipilih berdasarkan analisis multi-kriteria. Alternatif ini dinilai sebagai yang paling optimal karena memberikan kontribusi tertinggi terhadap kriteria yang dipertimbangkan. Alternatif ini dianggap sebagai solusi terbaik yang memenuhi tujuan atau preferensi yang telah ditetapkan. Hasil rekomendasi penentuan *supplier* menunjukkan hasil penilaian terhadap masing-masing *supplier*, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan kombinasi LOPCOW dan COPRAS untuk peringkat

pertama dengan nilai utilitas sebesar 100 didapatkan oleh *Supplier* TRB, peringkat kedua dengan nilai utilitas sebesar 94,6 didapatkan oleh *Supplier* ITH, dan peringkat ketiga dengan nilai utilitas sebesar 93,19 didapatkan oleh *Supplier* GY. Hasil penerapan kombinasi metode LOPCOW dan COPRAS dalam penentuan *supplier* dapat memberikan hasil yang lebih holistik dan akurat, kombinasi kedua metode ini dapat memberikan pandangan yang lebih lengkap dan terperinci tentang pemilihan *supplier* yang optimal, dengan memperhitungkan perubahan dinamis dalam kriteria dan preferensi yang relevan. Dengan menggabungkan kedua metode ini, pengambil keputusan dapat mendapatkan rekomendasi yang lebih komprehensif dan dapat dipercaya dalam penentuan *supplier* perlengkapan olahraga.

## REFERENCES

- [1] I. P. Wahyu and F. Pulansari, "Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Tas Gitar dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) di PT. True Indonesia," *Ekon. J. Econ. Bus.*, vol. 8, no. 1, p. 126, Mar. 2024, doi: 10.33087/ekonomis.v8i1.1278.
- [2] F. Al Khadzik, B. Huda, E. Novalia, and S. S. Hilabi, "Sistem Pemilihan Supplier Obat Menerapkan Metode Additive Ratio Analysis (ARAS)," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 3, pp. 620–625, 2024, doi: 10.30865/json.v5i3.7499.
- [3] B. Hariono, "Pemilihan Supplier Bahan Baku Ikan Lemuru di Pt. X Menggunakan Metode Topsis," *J. Tek. Pertan. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 106–115, 2024, doi: 10.25047/jtpt.v1i2.4701.
- [4] R. Haris Andri and D. Permana Sitanggang, "Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode MOORA," *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 79–84, Oct. 2022, doi: 10.62357/jsit.v2i3.181.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] D. Kang *et al.*, "A novel MCDM approach to selecting a biodegradable dynamic plastic product: a probabilistic hesitant fuzzy set-based COPRAS method," *J. Environ. Manage.*, vol. 340, p. 117967, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.jenvman.2023.117967.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] S. Setiawansyah and A. Sulistiyawati, "Penerapan Metode Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting dan Multi-Attribute Utility Theory dalam Penerimaan Guru Bahasa Inggris," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 62–75, 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i2.119.
- [12] S. Chatterjee and S. Chakraborty, "A study on the effects of objective weighting methods on TOPSIS-based parametric optimization of non-traditional machining processes," *Decis. Anal. J.*, vol. 11, p. 100451, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.dajour.2024.100451.
- [13] V. Simic, S. Dabic-Miletic, E. B. Tirkolaee, Ž. Stević, A. Ala, and A. Amirteimoori, "Neutrosophic LOPCOW-ARAS model for prioritizing industry 4.0-based material handling technologies in smart and sustainable warehouse management systems," *Appl. Soft Comput.*, vol. 143, p. 110400, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.asoc.2023.110400.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] N. D. Puspa, M. Mesran, and A. F. Siregar, "Penerapan Metode Maut Dengan Pembobotan Entropy Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Honor," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–33, 2023.
- [17] J. H. Lubis, S. Esabella, M. Mesran, D. Desyanti, and D. M. Simanjuntak, "Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Karyawan yang di Non-Aktifkan di Masa Pandemi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, pp. 969–978, 2022.
- [18] R. Kumar *et al.*, "Parametric optimization of an impingement jet solar air heater for active green heating in buildings using hybrid CRITIC-COPRAS approach," *Int. J. Therm. Sci.*, vol. 197, p. 108760, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.ijthermalsci.2023.108760.
- [19] Ö. Deretarla, B. Erdebilli, and M. Gündoğan, "An integrated Analytic Hierarchy Process and Complex Proportional Assessment for vendor selection in supply chain management," *Decis. Anal. J.*, vol. 6, p. 100155, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.dajour.2022.100155.
- [20] B. Masoomi, I. G. Sahebi, M. Fathi, F. Yıldırım, and S. Ghorbani, "Strategic supplier selection for renewable energy supply chain under green capabilities (fuzzy BWM-WASPAS-COPRAS approach)," *Energy Strateg. Rev.*, vol. 40, p. 100815, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.esr.2022.100815.