



Pendekatan Hybrid Respond to Criteria Weighting dan Utilities Theory Additives untuk Pemilihan Supplier Bahan Baku dalam Industri Makanan

M Qurrota A'yun, Adhie Thyo Priandika*

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

Email: 1m_qurrota_ayun@teknokrat.ac.id, 2*adhie_thyo@teknokrat.ac.id

Email Penulis Korespondensi: adhie_thyo@teknokrat.ac.id

Abstrak—Pemilihan supplier bahan baku yang tepat merupakan faktor krusial dalam menjaga kualitas dan kontinuitas produksi di industri makanan. Penelitian ini mengusulkan pendekatan hybrid yang menggabungkan metode Respond to Criteria Weighting (RECA) untuk menentukan bobot kriteria secara objektif dan Utilities Theory Additives (UTA) untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan fungsi utilitas parsial. Pendekatan ini dirancang untuk mengakomodasi kompleksitas preferensi pengambil keputusan serta dinamika penilaian multi-kriteria yang sering terjadi dalam proses seleksi supplier. Studi kasus dilakukan pada beberapa alternatif supplier dengan mempertimbangkan berbagai kriteria. Hasil pemeringkatan alternatif supplier berdasarkan kombinasi metode RECA dan UTA dapat dilihat bahwa alternatif MB memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,8578 sebagai peringkat pertama, diikuti secara berurutan oleh TM memperoleh nilai sebesar 0,8576 sebagai peringkat kedua, dan AJ memperoleh nilai sebesar 0,8573 sebagai peringkat ketiga. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode mampu menghasilkan pemeringkatan yang akurat, konsisten, dan relevan terhadap kebutuhan strategis perusahaan. Pendekatan ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan objektivitas, transparansi, dan efisiensi dalam pengambilan keputusan, khususnya pada sektor industri makanan yang sangat bergantung pada keandalan rantai pasok.

Kata Kunci: Pemilihan Supplier; Industri Makanan; Utilities Theory Additives; Respond To Criteria Weighting; Sistem Pendukung Keputusan.

Abstract—Choosing the right raw material supplier is a crucial factor in maintaining quality and production continuity in the food industry. This study proposes a hybrid approach that combines the Respond to Criteria Weighting (RECA) method to objectively determine the weight of the criteria and the Utilities Theory Additives (UTA) method to evaluate alternatives based on partial utility functions. This approach is designed to accommodate the complexity of decision-maker preferences as well as the multi-criteria assessment dynamics that often occur in the supplier selection process. Case studies were conducted on several supplier alternatives by considering various criteria. The results of the ranking of alternative suppliers based on the combination of the RECA and UTA methods can be seen that the MB alternative obtained the highest score of 0.8578 as the first rank, followed in order by TM obtained a score of 0.8576 as the second rank, and AJ obtained a score of 0.8573 as the third rank. The results of the analysis show that the combination of the two methods is able to produce accurate, consistent, and relevant ratings to the strategic needs of the company. This approach makes a significant contribution to improving objectivity, transparency, and efficiency in decision-making, particularly in the food industry sector which relies heavily on supply chain reliability.

Keywords: Supplier Selection; Food Industry; Utilities Theory Additives; Respond to Weighting Criteria; Decision Support System.

1. PENDAHULUAN

Pemilihan supplier yang tepat dalam industri makanan sangat penting karena secara langsung memengaruhi kualitas produk akhir, keamanan pangan, dan kepuasan konsumen[1]–[3]. Supplier yang andal dapat memastikan ketersediaan bahan baku yang konsisten, memenuhi standar kualitas dan keamanan yang ketat, serta mendukung kelancaran rantai pasok. Dalam industri yang sangat sensitif terhadap kualitas dan higienitas seperti makanan, kesalahan dalam memilih supplier dapat berdampak serius, mulai dari penurunan reputasi merek hingga risiko kesehatan bagi konsumen[4], [5]. Oleh karena itu, evaluasi menyeluruh terhadap kriteria seperti kualitas produk, kepatuhan terhadap regulasi, keandalan pengiriman, dan harga menjadi kunci dalam menjaga daya saing dan keberlanjutan bisnis makanan. Pengambilan keputusan dalam pemilihan supplier di industri makanan menghadapi berbagai tantangan yang kompleks, mengingat kebutuhan akan bahan baku yang berkualitas tinggi, aman, dan sesuai dengan regulasi pangan yang ketat[6]–[8]. Salah satu tantangan utama adalah menyeimbangkan antara kualitas dan harga, di mana supplier dengan harga kompetitif belum tentu mampu menjamin mutu dan keamanan produk. Selain itu, faktor seperti konsistensi pasokan, kemampuan beradaptasi terhadap permintaan pasar, serta transparansi dan keandalan dalam komunikasi juga turut memengaruhi proses seleksi. Dalam kondisi persaingan yang ketat dan dinamika pasar yang cepat berubah, pengambil keputusan harus mempertimbangkan berbagai kriteria secara objektif dan sistematis agar dapat memilih supplier yang paling sesuai dengan kebutuhan bisnis dan standar industri.

Dalam menghadapi kompleksitas pemilihan supplier di industri makanan, muncul kebutuhan terhadap pendekatan hybrid yang mampu menggabungkan unsur objektivitas dan utilitas dalam proses pengambilan keputusan[9], [10]. Objektivitas penting untuk menjamin bahwa penilaian terhadap calon supplier didasarkan pada data dan indikator kinerja yang terukur, seperti kualitas produk, ketepatan waktu pengiriman, dan kepatuhan terhadap standar keamanan pangan. Di sisi lain, aspek utilitas mencerminkan nilai tambah atau preferensi spesifik dari pengambil keputusan, seperti fleksibilitas layanan atau hubungan jangka panjang yang telah terjalin. Pendekatan hybrid memungkinkan integrasi keduanya, sehingga menghasilkan keputusan yang tidak hanya rasional dan adil, tetapi juga relevan dengan konteks dan kebutuhan strategis perusahaan. Pendekatan hybrid ini biasanya diterapkan melalui metode multi-kriteria pengambilan keputusan (MCDM), yang mampu menggabungkan teknik kuantitatif berbasis data objektif dengan pertimbangan kualitatif yang



mencerminkan preferensi manajerial. Dalam konteks industri makanan, metode Utilities Theory Additives dikombinasikan untuk menyertakan bobot kriteria yang diperoleh secara objektif menggunakan Respond to Criteria Weighting (RECA). Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam pemilihan supplier, tetapi juga memperkuat akuntabilitas dan transparansi keputusan. Keunggulan lain dari pendekatan hybrid adalah kemampuannya untuk beradaptasi dengan dinamika pasar dan kebutuhan spesifik perusahaan, menjadikannya solusi yang fleksibel dan strategis dalam menjaga keberlangsungan dan daya saing industri makanan.

Metode RECA merupakan pendekatan objektif dalam penentuan bobot kriteria yang didasarkan pada tingkat respons atau sensitivitas masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria[11]. Dalam konteks pemilihan supplier di industri makanan, RECA menjadi sangat relevan karena bobot yang dihasilkan mencerminkan kontribusi nyata dari setiap kriteria dalam membedakan kualitas dan kinerja alternatif yang tersedia. Metode ini tidak hanya mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan, tetapi juga meningkatkan akurasi karena mempertimbangkan data aktual yang menunjukkan seberapa besar pengaruh sebuah kriteria terhadap hasil evaluasi. Dengan menyesuaikan bobot berdasarkan respons alternatif, RECA memberikan fleksibilitas dan objektivitas yang tinggi, menjadikannya salah satu metode yang efektif untuk diterapkan dalam pendekatan hybrid, terutama ketika diperlukan keseimbangan antara realitas operasional dan prioritas strategis perusahaan. Dengan menerapkan RECA, perusahaan dapat mengidentifikasi kriteria yang benar-benar berpengaruh terhadap kinerja supplier, seperti konsistensi kualitas bahan, kecepatan pengiriman, dan kepatuhan terhadap standar keamanan pangan. Dengan demikian, RECA Method tidak hanya membantu dalam menentukan supplier terbaik secara objektif, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang strategis, berkelanjutan, dan berbasis data dalam jangka panjang.

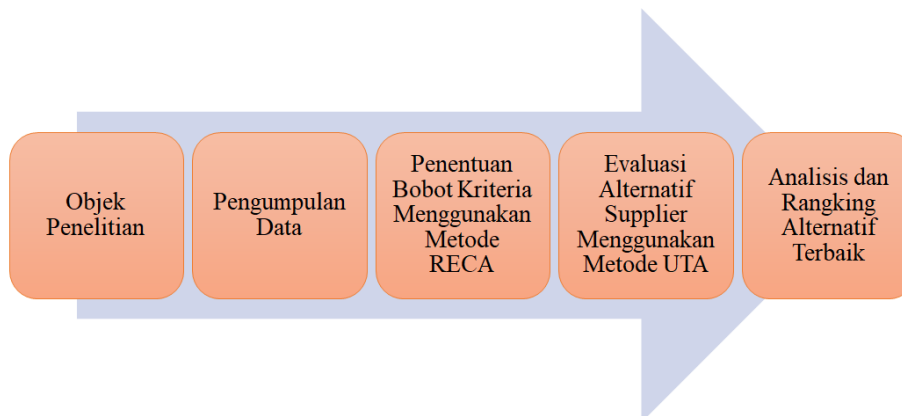
Metode UTA merupakan salah satu pendekatan dalam pengambilan keputusan multikriteria yang berbasis pada preferensi pengambil keputusan terhadap sejumlah alternatif[12]–[14]. Metode UTA bekerja dengan membangun fungsi utilitas untuk setiap kriteria, lalu menggabungkan utilitas tersebut secara aditif untuk mendapatkan nilai total setiap alternatif. Setiap alternatif kemudian dievaluasi berdasarkan skor totalnya, yang mencerminkan seberapa baik alternatif tersebut memenuhi preferensi atau tujuan pengambil keputusan secara keseluruhan. UTA memungkinkan fleksibilitas semacam ini karena fungsi utilitas dapat disesuaikan berdasarkan kepentingan relatif setiap kriteria. Dengan menggabungkan fungsi utilitas secara aditif, metode ini memberikan hasil yang intuitif dan mudah dianalisis, serta mendorong pengambilan keputusan yang konsisten dengan preferensi nyata organisasi atau individu. UTA memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya metode unggulan dalam pengambilan keputusan multikriteria. Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuannya dalam mengakomodasi preferensi subjektif pengambil keputusan secara rinci melalui fungsi utilitas untuk setiap kriteria[15]. Hal ini memungkinkan keputusan yang diambil benar-benar mencerminkan nilai dan prioritas yang dimiliki. Selain itu, UTA bersifat fleksibel karena dapat menangani fungsi utilitas yang tidak harus linear, sehingga mampu menggambarkan perilaku preferensi yang kompleks dan realistis. Pendekatan ini juga menghasilkan skor agregat yang mudah dipahami, sehingga mempermudah interpretasi dan transparansi dalam proses evaluasi. UTA sangat cocok digunakan pada kasus dengan banyak kriteria karena setiap kontribusi dinilai secara terpisah dan dijumlahkan secara aditif[16], [17]. Metode ini juga membantu menjaga konsistensi keputusan, karena model utilitas yang dibangun mencerminkan struktur preferensi pengambil keputusan. Ditambah lagi, UTA memungkinkan analisis sensitivitas yang efektif, di mana perubahan pada preferensi atau nilai kriteria dapat langsung dianalisis dampaknya terhadap hasil akhir.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan pendekatan hybrid yang menggabungkan metode RECA dan UTA dalam pemilihan supplier bahan baku pada industri makanan. Pendekatan ini untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan dengan memadukan keunggulan objektivitas dan respons terhadap kriteria dalam RECA, serta kemampuan UTA dalam menggambarkan preferensi pengambil keputusan secara rinci dan fleksibel. Penelitian ini juga untuk meningkatkan efisiensi pemilihan supplier dengan mempertimbangkan berbagai kriteria untuk menyediakan solusi yang lebih adaptif dan transparan bagi perusahaan dalam menghadapi tantangan yang kompleks dalam rantai pasok industri makanan. Dengan pendekatan hybrid ini, diharapkan dapat dihasilkan keputusan yang lebih akurat, relevan, dan sesuai dengan prioritas strategis perusahaan, sehingga mendukung keberlanjutan dan daya saing bisnis di pasar yang sangat kompetitif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah serangkaian langkah sistematis yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh, mengolah, menganalisis, dan menyimpulkan data dalam rangka menjawab rumusan masalah atau mencapai tujuan penelitian[10], [18]–[20]. Setiap proses saling berkaitan dan membentuk suatu alur logis untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan secara terstruktur, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Kerangka penelitian yang dilakukan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pemilihan supplier bahan baku dalam industri makanan sebagai objek penelitian. Industri makanan dipilih karena ketergantungannya yang tinggi terhadap kualitas dan kontinuitas pasokan bahan baku, yang menjadikan proses seleksi supplier sebagai aspek krusial dalam rantai pasok. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan wawancara kepada para pengambil keputusan di perusahaan terkait, dengan tujuan memperoleh informasi mengenai tingkat kepentingan masing-masing kriteria serta penilaian terhadap kinerja alternatif supplier yang tersedia. Penentuan bobot kriteria dilakukan dengan menggunakan metode RECA, yang memungkinkan pengambilan bobot secara objektif berdasarkan respon langsung dari para pengambil keputusan terhadap pentingnya masing-masing kriteria. Selanjutnya, evaluasi terhadap alternatif supplier dilakukan dengan pendekatan UTA, di mana setiap kinerja supplier terhadap kriteria dikonversi ke dalam bentuk fungsi utilitas, sehingga diperoleh nilai total utilitas untuk masing-masing alternatif. Akhirnya, hasil evaluasi digunakan untuk menganalisis dan meranking alternatif supplier, dengan tujuan mengidentifikasi alternatif terbaik yang dapat dijadikan mitra strategis dalam penyediaan bahan baku yang andal dan berkualitas.

2.2 Respond to Criteria Weighting

Metode RECA adalah sebuah pendekatan objektif dalam penentuan bobot kriteria pada proses pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode ini didasarkan pada penilaian dari pengambil keputusan terhadap data alternatif dari masing-masing kriteria, dengan fokus pada persepsi dan prioritas aktual yang dimiliki pengambil keputusan. Matriks keputusan berisi data awal hasil evaluasi alternatif terhadap masing-masing kriteria. Setiap baris mewakili alternatif, dan setiap kolom menunjukkan nilai kinerja pada kriteria tertentu.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1m} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Nilai preferensi adalah skor yang diberikan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Skor ini diperoleh berdasarkan respon dari para pengambil keputusan dalam proses pengumpulan data.

$$PV_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n x_{ij}}} \quad (2)$$

Nilai normalisasi adalah hasil transformasi data awal dalam matriks keputusan agar semua nilai berada dalam skala yang sebanding. Ini dilakukan untuk menghilangkan perbedaan satuan atau skala antar kriteria.

$$R_{ij} = \frac{PV_{ij}}{PV_j^{max}} \quad (3)$$

Nilai standar matriks merupakan hasil dari normalisasi lebih lanjut dengan menggunakan ukuran standar. Tujuannya adalah untuk memastikan distribusi nilai yang lebih konsisten di seluruh kriteria.

$$N = \frac{1}{N} \sum R_{ij} \quad (4)$$

Nilai variasi menunjukkan seberapa besar perbedaan atau keragaman nilai antar alternatif untuk setiap kriteria. Variasi ini menjadi indikator penting untuk menilai sensitivitas dan pengaruh masing-masing kriteria dalam proses keputusan.

$$\phi = \sum_{i=1}^m [R_{ij} - N]^2 \quad (5)$$

Nilai deviasi adalah ukuran penyimpangan nilai alternatif terhadap nilai rata-rata dalam masing-masing kriteria. Deviasi yang lebih besar menunjukkan adanya perbedaan yang lebih mencolok antar alternatif.



$$\Omega_j = |1 - \phi_j| \quad (6)$$

Nilai bobot kriteria dihitung berdasarkan tingkat variasi dan deviasi, mencerminkan kontribusi relatif setiap kriteria terhadap keputusan akhir. Kriteria dengan variasi yang lebih tinggi umumnya diberi bobot lebih besar karena dianggap lebih penting dalam membedakan alternatif.

$$w_j = \frac{\Omega_j}{\sum_{j=1}^n \Omega_j} \quad (7)$$

2.3 Metode Utilities Additives

Metode UTA adalah metode dalam pengambilan keputusan multikriteria yang menggunakan pendekatan fungsi utilitas aditif untuk mengevaluasi dan meranking alternatif berdasarkan preferensi pengambil keputusan. Metode ini mengasumsikan bahwa preferensi total terhadap sebuah alternatif dapat direpresentasikan sebagai penjumlahan dari utilitas parsial pada masing-masing kriteria.

Tahapan pertama membuat matriks keputusan berisi data awal hasil evaluasi alternatif terhadap masing-masing kriteria. Setiap baris mewakili alternatif, dan setiap kolom menunjukkan nilai kinerja pada kriteria tertentu dengan menggunakan (1).

Tahapan kedua menentukan teori utilitas dalam pengambilan keputusan preferensial, khususnya dalam kerangka rasionalitas dan representasi utilitas.

$$u_{ij} = \frac{u_{ij}}{\max u_{ij}} \quad (8)$$

Fungsi utilitas aditif adalah metode dalam pengambilan keputusan multikriteria yang menjumlahkan nilai utilitas masing-masing kriteria untuk setiap alternatif. Setiap kriteria diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya, lalu dikalikan dengan skor alternatif pada kriteria tersebut.

$$u_{(i)} = \sum_{j=1}^n w_j * u_{ij} \quad (9)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan hybrid Metode RECA dan UTA merupakan pendekatan yang menggabungkan keunggulan pembobotan berbasis respons terhadap kriteria dengan metode penjumlahan utilitas dalam pengambilan keputusan multikriteria. Dalam pemilihan supplier bahan baku pada industri makanan, pendekatan ini dimulai dengan menentukan bobot objektif menggunakan metode RECA untuk menangkap respon langsung dari para pengambil keputusan terhadap pentingnya tiap kriteria, baik melalui skala penilaian, preferensi ordinal, maupun respons adaptif, sehingga bobot yang dihasilkan benar-benar mencerminkan kebutuhan spesifik dan dinamika industri makanan. Setelah bobot tiap kriteria diperoleh, pendekatan UTA diterapkan untuk menghitung total utilitas dari masing-masing supplier secara aditif. Setiap nilai performa supplier pada tiap kriteria diubah menjadi nilai utilitas terstandar, lalu dikalikan dengan bobot kriterianya dan dijumlahkan untuk mendapatkan skor total. Model ini memungkinkan perbandingan yang adil dan komprehensif antar supplier dengan mempertimbangkan kontribusi relatif dari masing-masing aspek kinerja. Dengan menggunakan pendekatan hybrid ini, pemilihan supplier menjadi lebih transparan, fleksibel, dan akurat, serta mampu mengakomodasi preferensi pengambil keputusan sekaligus kompleksitas pasar bahan baku dalam industri makanan.

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah proses pemilihan supplier bahan baku pada industri makanan, yang memerlukan pendekatan sistematis dan objektif dalam pengambilan keputusan. Industri makanan sangat bergantung pada kualitas dan konsistensi bahan baku, sehingga pemilihan supplier menjadi aspek strategis yang menentukan keberlangsungan dan reputasi produk akhir. Dalam hal ini, supplier yang dimaksud adalah perusahaan atau penyedia bahan baku seperti tepung, gula, minyak, dan bahan tambahan lainnya yang mendukung proses produksi makanan dalam skala industri. Penelitian ini secara khusus mengkaji penerapan pendekatan hybrid antara metode Respond to Criteria Weighting dan Utilities Theory Additives dalam mengevaluasi dan menentukan supplier terbaik. Dengan menggabungkan kedua pendekatan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pemilihan supplier yang tidak hanya akurat dan transparan, tetapi juga mampu menyesuaikan diri dengan konteks dan kebutuhan spesifik industri makanan. Pemodelan ini diharapkan dapat membantu manajer pengadaan atau tim penentu keputusan dalam memilih supplier terbaik berdasarkan analisis kuantitatif yang tetap mempertimbangkan aspek preferensial secara eksplisit. Objek penelitian ini menjadi penting karena dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan konsistensi mutu produk di tengah persaingan industri makanan yang semakin ketat.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk memperoleh data objektif terkait kinerja dan karakteristik masing-masing supplier bahan baku pada industri makanan. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada pihak manajemen pengadaan dan tim penilai kualitas di perusahaan makanan yang



menjadi studi kasus. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur tingkat kepentingan (preferensi) terhadap setiap kriteria pemilihan supplier serta penilaian performa aktual dari masing-masing supplier terhadap kriteria tersebut. Untuk mendukung validitas data, dilakukan juga wawancara semi-terstruktur kepada beberapa staf kunci di bagian pengadaan dan kontrol kualitas. Wawancara ini bertujuan untuk mengkonfirmasi hasil kuesioner dan memberikan konteks tambahan terhadap data kuantitatif yang diperoleh. Hasil pengumpulan data yang dilakukan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengumpulan data

Nama Supplier	Kualitas Produk	Harga	Pengiriman	Fleksibilitas Pemesanan	Standar Keamanan Pangan
AJ	9	1	9	7	9
ST	8	2	8	8	8
BP	7	2	7	9	7
TM	6	3	9	7	8
IP	8	2	7	6	9
SA	9	1	8	8	9
MS	7	1	6	9	7
MB	8	2	8	7	9

Dengan menggunakan kombinasi data primer dan sekunder serta pendekatan triangulasi, penelitian ini memastikan bahwa proses pengumpulan data mampu merepresentasikan kondisi nyata di lapangan dan mendukung proses penilaian supplier secara menyeluruh dan akurat.

3.3 Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan Metode RECA

Penentuan bobot kriteria menggunakan metode RECA merupakan pendekatan objektif yang didasarkan pada respon atau sebaran nilai dari masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria. Metode ini menilai pentingnya suatu kriteria dengan melihat sejauh mana variasi atau perbedaan performa alternatif pada kriteria tersebut, di mana kriteria yang menunjukkan perbedaan besar dianggap lebih signifikan karena memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam membedakan kualitas antar alternatif. Dengan memanfaatkan data aktual dan perhitungan statistik, RECA membantu mengurangi subjektivitas dalam penentuan bobot, sehingga menghasilkan penilaian yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan dalam proses pengambilan keputusan multikriteria.

Matriks keputusan berisi data awal hasil evaluasi alternatif terhadap masing-masing kriteria. Setiap baris mewakili alternatif, dan setiap kolom menunjukkan nilai kinerja pada kriteria tertentu dibuat menggunakan (1) berdasarkan data penilaian tabel 1.

$$X = \begin{bmatrix} 9 & 1 & 9 & 7 & 9 \\ 8 & 2 & 8 & 8 & 8 \\ 7 & 2 & 7 & 9 & 7 \\ 6 & 3 & 9 & 7 & 8 \\ 8 & 2 & 7 & 6 & 9 \\ 9 & 1 & 8 & 8 & 9 \\ 7 & 1 & 6 & 9 & 7 \\ 8 & 2 & 8 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

Nilai preferensi adalah skor yang diberikan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Skor ini diperoleh berdasarkan respon dari para pengambil keputusan dalam proses pengumpulan data dihitung dengan menggunakan (2) berdasarkan data matriks keputusan.

$$PV_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt[8]{\prod_{j=1}^n x_{11,j}}} = \frac{9}{\sqrt[8]{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 8}} = \frac{9}{\sqrt[8]{12192768}} = \frac{9}{7,6871} = 1,1708$$

Hasil nilai preferensi dari seluruh alternatif dari kriteria yang ada secara keseluruhan yang telah dihitung ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil nilai preferensi

Nama Supplier	Kualitas Produk	Harga	Pengiriman	Fleksibilitas Pemesanan	Standar Keamanan Pangan
AJ	1,1708	0,6164	1,1708	0,9259	1,0967
ST	1,0407	1,2327	1,0407	1,0582	0,9748
BP	0,9106	1,2327	0,9106	1,1905	0,8530
TM	0,7805	1,8491	1,1708	0,9259	0,9748
IP	1,0407	1,2327	0,9106	0,7937	1,0967
SA	1,1708	0,6164	1,0407	1,0582	1,0967
MS	0,9106	0,6164	0,7805	1,1905	0,8530
MB	1,0407	1,2327	1,0407	0,9259	1,0967



Nilai normalisasi adalah hasil transformasi data awal dalam matriks keputusan agar semua nilai berada dalam skala yang sebanding. Ini dilakukan untuk menghilangkan perbedaan satuan atau skala antar kriteria dihitung menggunakan (3) berdasarkan hasil nilai preferensi.

$$R_{11} = \frac{PV_{11}}{PV_1^{max}} = \frac{1,1708}{1,1708} = 1,0000$$

Hasil nilai normalisasi dari seluruh alternatif dari kriteria yang ada secara keseluruhan yang telah dihitung ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil nilai normalisasi

Nama Supplier	Kualitas Produk	Harga	Pengiriman	Fleksibilitas Pemesanan	Standar Keamanan Pangan
AJ	1,0000	0,3333	1,0000	0,7778	1,0000
ST	0,8889	0,6667	0,8889	0,8889	0,8889
BP	0,7778	0,6667	0,7778	1,0000	0,7778
TM	0,6667	1,0000	1,0000	0,7778	0,8889
IP	0,8889	0,6667	0,7778	0,6667	1,0000
SA	1,0000	0,3333	0,8889	0,8889	1,0000
MS	0,7778	0,3333	0,6667	1,0000	0,7778
MB	0,8889	0,6667	0,8889	0,7778	1,0000

Nilai standar matriks merupakan hasil dari normalisasi lebih lanjut dengan menggunakan ukuran standar. Tujuannya adalah untuk memastikan distribusi nilai yang lebih konsisten di seluruh kriteria dihitung menggunakan (4) berdasarkan hasil nilai normalisasi.

$$N_1 = \frac{1}{8} \sum R_{11,18} = \frac{1}{8} * (1,0000 + 0,8889 + 0,7778 + 0,6667 + 0,8889 + 1,0000 + 0,7778 + 0,8889)$$

$$N_1 = \frac{1}{8} * (6,8889) = 0,8611$$

$$N_2 = \frac{1}{8} \sum R_{21,28} = \frac{1}{8} * (0,3333 + 0,6667 + 0,6667 + 1,0000 + 0,6667 + 0,3333 + 0,3333 + 0,6667)$$

$$N_2 = \frac{1}{8} * (4,6667) = 0,5833$$

$$N_3 = \frac{1}{8} \sum R_{31,38} = \frac{1}{8} * (1,0000 + 0,8889 + 0,7778 + 1,0000 + 0,7778 + 0,8889 + 0,6667 + 0,8889)$$

$$N_3 = \frac{1}{8} * (6,8889) = 0,8611$$

$$N_4 = \frac{1}{8} \sum R_{41,48} = \frac{1}{8} * (0,7778 + 0,8889 + 1,0000 + 0,7778 + 0,6667 + 0,8889 + 1,0000 + 0,7778)$$

$$N_4 = \frac{1}{8} * (6,7778) = 0,8472$$

$$N_5 = \frac{1}{8} \sum R_{51,58} = \frac{1}{8} * (1,0000 + 0,8889 + 0,7778 + 0,8889 + 1,0000 + 1,0000 + 0,7778 + 1,0000)$$

$$N_5 = \frac{1}{8} * (7,3333) = 0,9167$$

Nilai variasi menunjukkan seberapa besar perbedaan atau keragaman nilai antar alternatif untuk setiap kriteria. Variasi ini menjadi indikator penting untuk menilai sensitivitas dan pengaruh masing-masing kriteria dalam proses keputusan dihitung menggunakan (5) berdasarkan hasil nilai normalisasi dan nilai standar matriks.

$$\emptyset_1 = \sum_{i=1}^m [R_{11,18} - N_1]^2 = 0,0193 + 0,0008 + 0,0069 + 0,0378 + 0,0008 + 0,0193 + 0,0069 + 0,0008$$

$$\emptyset_1 = 0,0926$$

$$\emptyset_2 = \sum_{i=1}^m [R_{21,28} - N_2]^2 = 0,0625 + 0,0069 + 0,0069 + 0,1736 + 0,0069 + 0,0625 + 0,0625 + 0,0069$$

$$\emptyset_2 = 0,3889$$

$$\emptyset_3 = \sum_{i=1}^m [R_{31,38} - N_3]^2 = 0,0193 + 0,0008 + 0,0069 + 0,0193 + 0,0069 + 0,0008 + 0,0378 + 0,0008$$

$$\emptyset_3 = 0,0926$$



$$\emptyset_4 = \sum_{i=1}^m [R_{41,48} - N_5]^2 = 0,0048 + 0,0017 + 0,0233 + 0,0048 + 0,0326 + 0,0017 + 0,0233 + 0,0048$$

$$\emptyset_4 = 0,0972$$

$$\emptyset_5 = \sum_{i=1}^m [R_{51,58} - N_5]^2 = 0,0069 + 0,0008 + 0,0193 + 0,0008 + 0,0069 + 0,0069 + 0,0193 + 0,0069$$

$$\emptyset_5 = 0,0679$$

Nilai deviasi adalah ukuran penyimpangan nilai alternatif terhadap nilai rata-rata dalam masing-masing kriteria. Deviasi yang lebih besar menunjukkan adanya perbedaan yang lebih mencolok antar alternatif dihitung menggunakan (6) berdasarkan hasil nilai variasi.

$$\Omega_1 = |1 - \emptyset_1| = |1 - 0,0926| = 0,9074$$

$$\Omega_2 = |1 - \emptyset_2| = |1 - 0,3889| = 0,6111$$

$$\Omega_3 = |1 - \emptyset_3| = |1 - 0,0926| = 0,9074$$

$$\Omega_4 = |1 - \emptyset_4| = |1 - 0,0972| = 0,9028$$

$$\Omega_5 = |1 - \emptyset_5| = |1 - 0,0679| = 0,9321$$

Nilai bobot kriteria dihitung berdasarkan tingkat variasi dan deviasi, mencerminkan kontribusi relatif setiap kriteria terhadap keputusan akhir. Kriteria dengan variasi yang lebih tinggi umumnya diberi bobot lebih besar karena dianggap lebih penting dalam membedakan alternatif dihitung menggunakan (7) berdasarkan hasil nilai deviasi.

$$w_1 = \frac{\Omega_1}{\sum_{j=1}^n \Omega_{1,5}} = \frac{0,9074}{0,9074+0,6111+0,9074+0,9028+0,9321} = \frac{0,9074}{4,2608} = 0,2130$$

$$w_2 = \frac{\Omega_2}{\sum_{j=1}^n \Omega_{1,5}} = \frac{0,6111}{0,9074+0,6111+0,9074+0,9028+0,9321} = \frac{0,6111}{4,2608} = 0,1434$$

$$w_3 = \frac{\Omega_3}{\sum_{j=1}^n \Omega_{1,5}} = \frac{0,9074}{0,9074+0,6111+0,9074+0,9028+0,9321} = \frac{0,9074}{4,2608} = 0,2130$$

$$w_4 = \frac{\Omega_4}{\sum_{j=1}^n \Omega_{1,5}} = \frac{0,9028}{0,9074+0,6111+0,9074+0,9028+0,9321} = \frac{0,9028}{4,2608} = 0,2119$$

$$w_5 = \frac{\Omega_5}{\sum_{j=1}^n \Omega_{1,5}} = \frac{0,9321}{0,9074+0,6111+0,9074+0,9028+0,9321} = \frac{0,9321}{4,2608} = 0,2188$$

Metode RECA memberikan bobot berdasarkan seberapa besar variasi nilai pada setiap kriteria. Kriteria dengan rentang nilai yang lebih besar dianggap memiliki pengaruh lebih signifikan dalam pengambilan keputusan, sehingga diberikan bobot yang lebih tinggi.

3.4 Evaluasi Alternatif Supplier Menggunakan Metode UTA

Metode UTA merupakan pendekatan preferensi berbasis nilai utilitas dalam pengambilan keputusan multikriteria. Dalam konteks evaluasi alternatif supplier, UTA digunakan untuk mengkonversi penilaian kriteria menjadi fungsi utilitas parsial, yang kemudian digabungkan menjadi fungsi agregat guna menentukan peringkat preferensi setiap alternatif. Penerapan metode UTA memberikan kelebihan dalam menangkap preferensi non-linear dan eksplisit dari pengambil keputusan, serta memungkinkan analisis sensitivitas terhadap perubahan bobot maupun bentuk fungsi utilitas. Hal ini menjadikan metode UTA sebagai alat evaluatif yang kuat dalam sistem pendukung keputusan pemilihan supplier.

Tahapan pertama membuat matriks keputusan berisi data awal hasil evaluasi alternatif terhadap masing-masing kriteria. Setiap baris mewakili alternatif, dan setiap kolom menunjukkan nilai kinerja pada kriteria tertentu dengan menggunakan (1).

$$X = \begin{bmatrix} 9 & 1 & 9 & 7 & 9 \\ 8 & 2 & 8 & 8 & 8 \\ 7 & 2 & 7 & 9 & 7 \\ 6 & 3 & 9 & 7 & 8 \\ 8 & 2 & 7 & 6 & 9 \\ 9 & 1 & 8 & 8 & 9 \\ 7 & 1 & 6 & 9 & 7 \\ 8 & 2 & 8 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

Tahapan kedua menentukan teori utilitas dalam pengambilan keputusan preferensial, khususnya dalam kerangka rasionalitas dan representasi utilitas dengan menggunakan (8).

$$u_{11} = \frac{u_{11}}{\max u_{11,18}} = \frac{9}{9} = 1$$



Hasil nilai teori utilitas dari seluruh alternatif dari kriteria yang ada secara keseluruhan yang telah dihitung ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil nilai teori utilitas

Nama Supplier	Kualitas Produk	Harga	Pengiriman	Fleksibilitas Pemesanan	Standar Keamanan Pangan
AJ	1,0000	0,3333	1,0000	0,7778	1,0000
ST	0,8889	0,6667	0,8889	0,8889	0,8889
BP	0,7778	0,6667	0,7778	1,0000	0,7778
TM	0,6667	1,0000	1,0000	0,7778	0,8889
IP	0,8889	0,6667	0,7778	0,6667	1,0000
SA	1,0000	0,3333	0,8889	0,8889	1,0000
MS	0,7778	0,3333	0,6667	1,0000	0,7778
MB	0,8889	0,6667	0,8889	0,7778	1,0000

Fungsi utilitas aditif adalah metode dalam pengambilan keputusan multikriteria yang menjumlahkan nilai utilitas masing-masing kriteria untuk setiap alternatif. Setiap kriteria diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya, lalu dikalikan dengan skor alternatif pada kriteria tersebut yang dihitung menggunakan (9).

$$u_{(1)} = \sum_{j=1}^n w_{1,5} * u_{11,51} = (w_1 * u_{11}) + (w_2 * u_{21}) + (w_3 * u_{31}) + (w_4 * u_{41}) + (w_5 * u_{51})$$

$$u_{(1)} = (0,2130 * 1,0000) + (0,1434 * 0,3333) + (0,2130 * 1,0000) + (0,2119 * 0,7778) + (0,2188 * 1,0000)$$

$$u_{(1)} = 0,8573$$

Hasil nilai fungsi utilitas aditif dari seluruh alternatif dari kriteria yang ada secara keseluruhan yang telah dihitung ditampilkan pada Tabel 5.

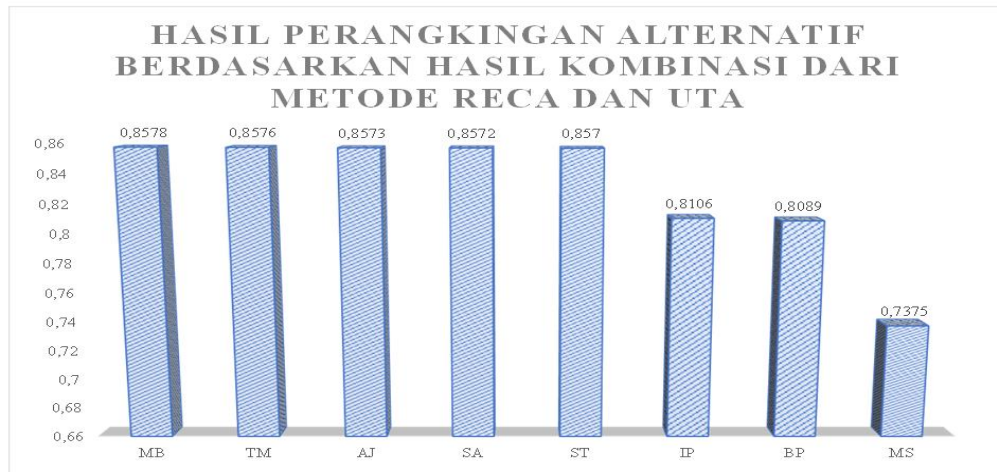
Tabel 5. Hasil nilai fungsi aditif

Nama Supplier	Nilai Akhir
AJ	0,8573
ST	0,8570
BP	0,8089
TM	0,8576
IP	0,8106
SA	0,8572
MS	0,7375
MB	0,8578

Metode UTA berhasil mengidentifikasi preferensi keputusan secara lebih fleksibel melalui fungsi utilitas parsial yang disesuaikan dengan karakteristik tiap kriteria. Evaluasi ini menunjukkan bahwa metode UTA mampu memberikan pemeringkatan supplier yang lebih objektif dan selaras dengan prioritas manajerial perusahaan.

3.5 Analisis dan Rangkaian Alternatif Terbaik

Analisis terhadap alternatif supplier dilakukan berdasarkan nilai utilitas total yang diperoleh dari metode UTA. Setiap alternatif dinilai dari berbagai kriteria yang relevan. Nilai-nilai tersebut kemudian diolah melalui fungsi utilitas parsial untuk merepresentasikan preferensi pengambil keputusan, sehingga menghasilkan nilai akhir yang menggambarkan tingkat kelayakan masing-masing alternatif secara agregat. Proses pemeringkatan dilakukan dengan mengurutkan nilai utilitas total dari yang tertinggi hingga terendah. Alternatif dengan nilai utilitas tertinggi dianggap paling memenuhi kriteria dan preferensi yang telah ditetapkan, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan tingkat kecocokan yang relatif lebih rendah. Pemeringkatan ini memberikan gambaran yang jelas tentang posisi masing-masing supplier dalam memenuhi kebutuhan perusahaan, sehingga mempermudah pengambilan keputusan yang bersifat strategis. Selain sebagai dasar pemilihan, hasil rangkaian juga dapat digunakan untuk evaluasi lanjutan dan pembinaan terhadap supplier. Perusahaan dapat menjalin kerja sama jangka panjang dengan supplier terbaik dan mendorong peningkatan kinerja bagi supplier dengan peringkat lebih rendah. Dengan demikian, analisis dan rangkaian ini tidak hanya berfungsi sebagai alat seleksi, tetapi juga sebagai bagian dari manajemen hubungan pemasok secara berkelanjutan. Gambar 2 merupakan hasil perangkaian alternatif berdasarkan hasil kombinasi dari metode RECA dan UTA.



Gambar 2. Hasil perankingan alternatif berdasarkan hasil kombinasi dari metode RECA dan UTA

Gambar 2 menunjukkan hasil pemeringkatan alternatif supplier berdasarkan kombinasi metode RECA dan UTA. Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa alternatif MB memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,8578, diikuti secara berurutan oleh TM (0,8576), AJ (0,8573), SA (0,8572), dan ST (0,857). Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa kelima alternatif tersebut memiliki performa yang sangat kompetitif dan memenuhi hampir seluruh preferensi serta kriteria evaluasi yang ditentukan. Sementara itu, alternatif IP dan BP memperoleh nilai masing-masing sebesar 0,8106 dan 0,8089, yang menunjukkan kinerja cukup baik namun sedikit di bawah lima peringkat teratas. Adapun alternatif MS berada di posisi terakhir dengan nilai 0,7375, yang menandakan bahwa alternatif ini memiliki performa paling rendah dibandingkan yang lain berdasarkan kombinasi kedua metode. Secara keseluruhan, hasil ini memperlihatkan efektivitas kombinasi metode RECA dan UTA dalam membedakan tingkat kinerja masing-masing alternatif secara objektif dan terstruktur. Perusahaan dapat memanfaatkan informasi ini untuk memprioritaskan kerjasama dengan supplier terbaik serta memberikan pembinaan atau evaluasi lebih lanjut kepada supplier dengan peringkat yang lebih rendah.

4. KESIMPULAN

Pendekatan hybrid yang menggabungkan metode Respond to Criteria Weighting dan Utilities Theory Additives (UTA) terbukti efektif dalam mendukung proses pengambilan keputusan pemilihan supplier bahan baku di industri makanan. Metode ini mampu menangkap preferensi pengambil keputusan secara objektif melalui pembobotan kriteria yang responsif terhadap nilai evaluasi aktual, serta mengolah preferensi tersebut secara mendalam melalui fungsi utilitas parsial dalam UTA. Hasil pemeringkatan alternatif supplier berdasarkan kombinasi metode RECA dan UTA dapat dilihat bahwa alternatif MB memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,8578 sebagai peringkat pertama, diikuti secara berurutan oleh TM memperoleh nilai sebesar 0,8576 sebagai peringkat kedua, dan AJ memperoleh nilai sebesar 0,8573 sebagai peringkat ketiga. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya memberikan pemeringkatan yang akurat terhadap alternatif supplier, tetapi juga mampu mengakomodasi kompleksitas kebutuhan industri makanan yang sangat bergantung pada kualitas, ketepatan waktu, dan konsistensi pasokan bahan baku. Nilai akhir yang dihasilkan mencerminkan tingkat kesesuaian masing-masing supplier terhadap prioritas strategis perusahaan. Pendekatan hybrid ini menjadi solusi yang adaptif dan transparan dalam sistem pendukung keputusan, serta memberikan landasan yang kuat untuk membangun hubungan jangka panjang dengan supplier berkinerja tinggi. Penggunaannya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi rantai pasok dan mendukung keberlanjutan operasional dalam industri makanan. Pendekatan hybrid ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan responsif terhadap karakteristik data aktual. Hal ini memastikan bahwa proses evaluasi bersifat transparan dan berbasis data.

REFERENCES

- [1] T. Nur Cahya and Suaidah, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Fasilitas Rumah Sakit Menggunakan Metode Profile Matching," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 110–121, 2021.
- [2] R. P. Rizqika and E. Zuraidah, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada PT. Konten Indomedia Pratama," *Resolusi Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, no. 4, pp. 161–171, 2022.
- [3] N. Putra, D. R. Habibie, and I. F. Handayani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Pada Tb. Nameene Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," *JURSIMA*, vol. 8, no. 1, pp. 45–51, 2020.
- [4] S. Proboningrum and Acihmah Sidauruk, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Kain Dengan Metode Moora," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 43–48, Mar. 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i1.3073.
- [5] 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.
- [6] A. Yudhistira, J. Wang, Y. Rahmanto, and S. Setiawansyah, "Decision Support System for Optimizing Supplier Selection Using TOPSIS and Entropy Weighting Methods," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 4, no. 5 SE-, pp. 175–185, Nov. 2024, doi:



- 10.52436/1.jpti.456.
- [7] J. Wang, S. Setiawansyah, and Y. Rahmanto, "Decision Support System for Choosing the Best Shipping Service for E-Commerce Using the SAW and CRITIC Methods," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–109, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i2.32.
 - [8] J. Wang, D. Darwis, R. D. Gunawan, and F. Ariany, "Optimizing E-Commerce Platform Selection Using Root Assessment Method and MEREC Weighting," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 1 SE-Articles, pp. 1–12, Mar. 2025, doi: 10.33365/jatika.v6i1.6.
 - [9] J. Wang, D. Darwis, S. Setiawansyah, and Y. Rahmanto, "Implementation of MABAC Method and Entropy Weighting in Determining the Best E-Commerce Platform for Online Business," *JiTEKH*, vol. 12, no. 2, pp. 58–68, 2024, doi: 10.35447/jitekh.v12i2.1000.
 - [10] Y. Rahmanto, J. Wang, S. Setiawansyah, A. Yudhistira, D. Darwis, and R. R. Suryono, "Optimizing Employee Admission Selection Using G2M Weighting and MOORA Method," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 27, no. 1 SE-, pp. 1–10, Mar. 2025, doi: 10.31294/p.v27i1.8224.
 - [11] D. A. Megawaty, D. Damayanti, S. Sumanto, P. Permata, D. Setiawan, and S. Setiawansyah, "Development of a Decision Support System Based on New Approach Respond to Criteria Weighting Method and Grey Relational Analysis: Case Study of Employee Recruitment Selection," *JOIV Int. J. Informatics Vis.*, vol. 9, no. 1, 2025, doi: 10.62527/joiv.9.1.2744.
 - [12] S. Arni, S. Sarippi, and K. Sitorus, "Application of the UTA (Utility Additive) Method to Determine the Best Employee," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, pp. 862–871, Jun. 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12523.
 - [13] D. W. Nainggolan, R. S. Silaban, C. A. Damanik, C. M. Pakpahan, and P. Poningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Memilih Facial Foam untuk Kulit Berminyak Pria dengan UTA," *Bull. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, Dec. 2024, doi: 10.62866/bios.v3i1.189.
 - [14] L. Wang, S. Tong, Z. Jin, and X. Zhang, "A Robust Approach for Target Setting Based on the Uta-Int Method, Hesitant Fuzzy Linguistic Terms, and Smaa Decomposition Algorithm," *Hesitant Fuzzy Linguistic Terms, and Smaa Decomposition Algorithm*. 2024. doi: 10.2139/ssm.4813420.
 - [15] V. Auriiau, K. Belahcène, E. Malherbe, and V. Mousseau, "Learning Multiple Multicriteria Additive Models from Heterogeneous Preferences BT," *Algorithmic Decision Theory*, pp. 207–224, 2025
 - [16] M. Reza Mehrpour, S. Kheybari, J. Singh Srari, and A. Rohani, "Integration of strategic and operational attributes to calculate the optimal cultivation of crops," *Expert Syst. Appl.*, vol. 236, p. 121238, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121238>.
 - [17] S. Greco, R. Słowiński, and J. Wallenius, "Fifty years of multiple criteria decision analysis: From classical methods to robust ordinal regression," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 323, no. 2, pp. 351–377, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.07.038>.
 - [18] Y. Laia, M. Mesran, I. G. I. Sudipa, D. S. Putra, P. Rosyani, and R. Aryanti, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honorer Menerapkan Metode Weighted Product (WP) dan Complex Proportional Assessment (COPRAS) dengan Kombinasi Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 19, May 2023, doi: 10.61944/bids.v2i1.60.
 - [19] N. Hendrastuty, S. Setiawansyah, M. G. An'ars, F. A. Rahmadiani, V. H. Saputra, and M. Rahman, "G2M weighting: a new approach based on multi-objective assessment data (case study of MOORA method in determining supplier performance evaluation)," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 38, no. 1, pp. 403–416, 2025, doi: 10.11591/ijeecs.v38.i1.pp403-416.
 - [20] 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.