

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode SD-MOORA

Yuri Rahmanto

Teknik Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia
yurirahmanto@teknokrat.ac.id

Abstrak: Pemilihan pelanggan terbaik adalah proses penting dalam bisnis yang bertujuan untuk mengenali pelanggan dengan nilai tinggi bagi perusahaan berdasarkan faktor-faktor seperti frekuensi pembelian, nilai transaksi, loyalitas, dan potensi bisnis jangka panjang. Namun, proses ini sering kali menghadapi tantangan, terutama dalam hal pengukuran yang objektif dan konsisten. Salah satu masalah utama adalah variasi data pelanggan yang kompleks dan dinamis, sehingga sulit bagi perusahaan untuk menentukan metrik yang tepat untuk menilai pelanggan secara komprehensif. SPK pemilihan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA adalah sebuah sistem yang dirancang untuk membantu perusahaan dalam mengevaluasi dan memilih pelanggan terbaik berdasarkan berbagai kriteria. Dengan metode SD-MOORA, sistem dapat secara otomatis mempertimbangkan perubahan pada data atau variabilitas antar kriteria, menjadikan proses evaluasi lebih dinamis dan adaptif terhadap fluktuasi data. Hasil perankingan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA, Pelanggan 8 menempati posisi pertama dengan nilai optimasi tertinggi sebesar 0,39079, diikuti oleh Pelanggan 4 yang memperoleh nilai 0,3734. Selanjutnya, Pelanggan 2 berada di posisi ketiga dengan nilai 0,35515. Hasil ini menunjukkan bahwa Pelanggan 8 adalah yang terbaik berdasarkan nilai optimasi, sedangkan Pelanggan 5 berada di peringkat paling bawah.

Kata Kunci: Pelanggan; Pemilihan; Ranking; SD-MOORA; SPK;

Abstract: Selecting the best customer is an important process in business that aims to recognize high-value customers for the company based on factors such as purchase frequency, transaction value, loyalty, and long-term business potential. However, this process often faces challenges, especially when it comes to objective and consistent measurements. One of the main problems is the complex and dynamic variation of customer data, making it difficult for companies to determine the right metrics to comprehensively assess customers. SPK for selecting the best customers using the SD-MOORA method is a system designed to assist companies in evaluating and selecting the best customers based on various criteria. With the SD-MOORA method, the system can automatically consider changes in data or variability between

criteria, making the evaluation process more dynamic and adaptive to data fluctuations. The results of the ranking of the best customers using the SD-MOORA method, Customer 8 occupies the first position with the highest optimization value of 0.39079, followed by Customer 4 who obtained a score of 0.3734. Furthermore, Customer 2 is in third place with a value of 0.35515. These results show that Customer 8 is the best based on optimization value, while Customer 5 is ranked at the bottom.

Keywords: Customer; Election; Ranking; SD-MOORA; DSS;

1. PENDAHULUAN

Pemilihan pelanggan terbaik adalah proses penting dalam bisnis yang bertujuan untuk mengenali pelanggan dengan nilai tinggi bagi perusahaan berdasarkan faktor-faktor seperti frekuensi pembelian, nilai transaksi, loyalitas, dan potensi bisnis jangka panjang[1]. Namun, proses ini sering kali menghadapi tantangan, terutama dalam hal pengukuran yang objektif dan konsisten. Salah satu masalah utama adalah variasi data pelanggan yang kompleks dan dinamis, sehingga sulit bagi perusahaan untuk menentukan metrik yang tepat untuk menilai pelanggan secara komprehensif. Selain itu, subjektivitas dalam penilaian dapat menyebabkan bias, terutama jika ada preferensi pribadi dari pihak manajemen. Kekurangan data atau ketidaklengkapan informasi tentang riwayat interaksi pelanggan juga bisa mengaburkan hasil penilaian. Dalam menghadapi tantangan ini, penerapan sistem pendukung keputusan yang memanfaatkan metode pembobotan dan analisis data dapat membantu memberikan evaluasi yang lebih adil dan akurat dalam memilih pelanggan terbaik.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki fleksibilitas untuk diadaptasi sesuai kebutuhan spesifik organisasi, memungkinkan penyesuaian kriteria, metode analisis, dan pembobotan sesuai dengan kompleksitas masalah yang dihadapi[2]–[4]. SPK juga dapat membantu meningkatkan transparansi dalam proses pengambilan keputusan karena memungkinkan seluruh pihak yang terlibat untuk mengakses data, asumsi, dan model yang digunakan, sehingga keputusan dapat dipertanggungjawabkan dengan lebih baik[5]–[7]. Dengan fitur ini, SPK tidak hanya mengoptimalkan efisiensi waktu dan akurasi, tetapi juga memfasilitasi kolaborasi antara anggota tim atau unit yang berbeda. Penggunaan SPK juga memungkinkan perusahaan untuk menganalisis skenario “*what-if*,” yang membantu memprediksi dampak dari berbagai keputusan yang mungkin diambil, sehingga pengambil keputusan dapat mempertimbangkan berbagai risiko dan peluang sebelum mengambil langkah strategis[8].

Metode *Standard Deviation-Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (SD-MOORA) adalah teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang menggabungkan metode pembobotan standar deviasi (SD) dengan metode MOORA. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan objektivitas dalam penentuan bobot kriteria dan keakuratan dalam proses pemeringkatan alternatif[9]. Dalam metode ini, standar deviasi digunakan untuk menghitung bobot objektif berdasarkan variasi data dari masing-masing kriteria, di mana semakin tinggi variasi nilai antar-alternatif dalam suatu kriteria, semakin besar bobot yang diperoleh[10], [11]. Setelah bobot ditentukan, metode MOORA diaplikasikan untuk menghitung rasio optimal dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang ada, dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugian dari masing-masing alternatif secara simultan. Hasil akhirnya berupa peringkat alternatif yang merepresentasikan keputusan terbaik berdasarkan keseimbangan antara bobot objektif dan performa alternatif pada setiap kriteria.

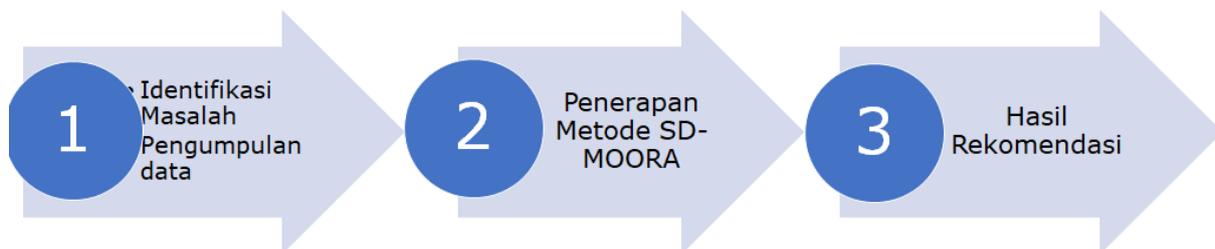
Penelitian tentang pelanggan terbaik dilakukan oleh Ardianto (2024) penerapan metode pembobotan entropi dan MOORA menyediakan alat yang objektif, efisien, dan akurat bagi perusahaan dalam mengidentifikasi pelanggan terbaik berdasarkan berbagai kriteria yang

relevan[12]. Penelitian dilakukan oleh Prabowo (2022) penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat mengatasi permasalahan dalam pemilihan Pelanggan terbaik yang paling optimal[13]. Penelitian dari Pasaribu (2023) metode *profile matching* membantu perusahaan dalam otomasi dan komputerisasi dalam menentukan pelanggan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan[14]. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan metode SD-MOORA yang akan menghasilkan bobot kriteria secara objektif berdasarkan data penilaian yang digunakan.

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan SPK yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA, hasil dari SPK ini dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan memberi apresiasi pada pelanggan yang memberikan nilai terbesar, serta mendukung perencanaan strategis yang lebih baik dalam manajemen hubungan pelanggan.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian dan mendapatkan hasil yang valid serta reliabel[15]–[18]. Setiap tahapan penelitian penting untuk memastikan bahwa proses dan hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan atau praktik di lapangan. Tahapan penelitian yang dilakukan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, di mana peneliti mengidentifikasi isu atau tantangan yang perlu dipecahkan, seperti pemilihan pelanggan terbaik dalam konteks bisnis. Pada tahap ini merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas untuk memfokuskan tujuan studi. Selanjutnya, tahap pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait, yang dapat mencakup data dari sistem manajemen pelanggan, survei, atau wawancara dengan pihak terkait. Data ini kemudian diorganisir untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Setelah data terkumpul, peneliti melanjutkan ke tahap penerapan metode SD-MOORA, yang menggabungkan pembobotan berbasis standar deviasi dengan analisis multi-objektif. Dalam langkah ini, menghitung bobot kriteria secara objektif menggunakan data yang diperoleh dan melakukan evaluasi terhadap alternatif berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Akhirnya, tahap hasil rekomendasi menyajikan temuan dari penerapan metode tersebut, di mana memberikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis, termasuk saran tentang pelanggan mana yang sebaiknya diberi prioritas dalam strategi pemasaran atau layanan perusahaan, dengan tujuan meningkatkan hubungan dan kepuasan pelanggan.

Metode SD-MOORA

Metode SD-MOORA adalah pendekatan pengambilan keputusan multi-kriteria yang mengintegrasikan pembobotan berdasarkan deviasi standar untuk mengevaluasi alternatif secara objektif. Metode ini digunakan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan di mana beberapa kriteria harus dipertimbangkan secara bersamaan, dan sangat cocok

untuk situasi di mana ada variasi dalam data yang diperoleh. Metode SD-MOORA memberikan hasil yang lebih akurat dan objektif dibandingkan metode konvensional lainnya, serta meminimalkan subjektivitas dalam penentuan bobot kriteria.

Matriks keputusan adalah tabel yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan yang menampilkan alternatif-alternatif yang tersedia dan kriteria evaluasi yang terkait. Setiap sel dalam matriks ini menunjukkan nilai atau skor yang mewakili kinerja suatu alternatif terhadap suatu kriteria. Matriks ini mempermudah analisis dengan cara menyajikan informasi dalam format yang mudah dibaca dan dianalisis. Rumus berikut ini untuk membuat matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Normalisasi matriks adalah proses mengubah nilai-nilai dalam matriks keputusan agar berada dalam skala tertentu. Tujuan normalisasi adalah untuk membuat nilai dari berbagai kriteria yang mungkin memiliki satuan atau skala berbeda menjadi sebanding, sehingga dapat dianalisis bersama. Rumus berikut ini untuk menghitung normalisasi matriks.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^j x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Standar deviasi adalah ukuran statistik yang menggambarkan seberapa besar variasi atau dispersi suatu kumpulan data dari nilai rata-ratanya. Semakin tinggi standar deviasi, semakin besar variasi data tersebut; sebaliknya, standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa data berkumpul lebih dekat di sekitar rata-ratanya. Rumus berikut ini untuk menghitung standar deviasi kriteria.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij}^* - \bar{x}_{ij})^2} \quad (3)$$

Bobot kriteria adalah nilai yang menunjukkan tingkat kepentingan atau prioritas relatif dari setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan multi-kriteria. Bobot ini digunakan untuk menunjukkan pengaruh masing-masing kriteria dalam evaluasi alternatif, di mana kriteria yang lebih penting akan memiliki bobot yang lebih besar. Rumus berikut ini untuk menghitung bobot kriteria.

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

Perhitungan nilai optimal adalah proses untuk menentukan nilai terbaik dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Nilai optimal ini diperoleh dengan menggabungkan nilai normalisasi dari kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*), sehingga menghasilkan angka tunggal yang mewakili performa keseluruhan suatu alternatif. Rumus berikut ini untuk menghitung nilai optimal.

$$y_i = \sum_{j=1}^n w_j * x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j * x_{ij}^* \quad (5)$$

Langkah-langkah di atas akan membantu menentukan alternatif terbaik berdasarkan perhitungan SD-MOORA dengan cara menghitung nilai optimasi setiap alternatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

SPK pemilihan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA adalah sebuah sistem yang dirancang untuk membantu perusahaan dalam mengevaluasi dan memilih pelanggan terbaik berdasarkan berbagai kriteria. Dalam sistem ini, data pelanggan dinormalisasi, kemudian dihitung nilai optimalnya melalui perbedaan antara nilai keuntungan (*benefit*) dan biaya (*cost*), dengan bobot yang ditentukan menggunakan

standar deviasi. Alternatif pelanggan dengan nilai akhir tertinggi akan terpilih sebagai pelanggan terbaik, memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dan objektif dalam memilih pelanggan yang paling potensial. Dengan metode SD-MOORA, sistem dapat secara otomatis mempertimbangkan perubahan pada data atau variabilitas antar kriteria, menjadikan proses evaluasi lebih dinamis dan adaptif terhadap fluktuasi data. Penggunaan standar deviasi sebagai dasar pembobotan kriteria memungkinkan pengukuran objektif yang tidak tergantung pada preferensi subjektif, sehingga setiap kriteria memiliki pengaruh yang proporsional sesuai dengan konsistensi data yang diperoleh.

Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data

Identifikasi pelanggan terbaik dalam bisnis sering kali menjadi tantangan karena membutuhkan penilaian menyeluruh dari berbagai aspek kinerja pelanggan, seperti frekuensi pembelian, nilai transaksi, loyalitas, dan potensi bisnis jangka panjang. Ketidakjelasan dalam menetapkan bobot kriteria atau subjektivitas dalam evaluasi dapat menghasilkan bias dalam keputusan akhir. Selain itu, perbedaan prioritas di setiap kriteria, misalnya loyalitas versus potensi bisnis masa depan, dapat membingungkan manajemen dalam menilai mana yang lebih penting untuk pertumbuhan jangka panjang perusahaan. Tanpa sistem yang objektif dan konsisten, proses ini berisiko menghasilkan pemilihan pelanggan terbaik yang kurang tepat, yang dapat berdampak pada strategi bisnis dan alokasi sumber daya perusahaan.

Selain itu, ketergantungan pada data penilaian yang bersifat subjektif dari berbagai departemen, seperti penjualan dan layanan pelanggan, sering kali mempengaruhi kualitas hasil penilaian. Misalnya, divisi penjualan mungkin lebih fokus pada nilai transaksi, sementara layanan pelanggan lebih menekankan loyalitas, sehingga perbedaan persepsi ini dapat mempengaruhi integritas keputusan akhir. Tantangan lain adalah keterbatasan dalam menangkap data terkait potensi bisnis jangka panjang, yang sering kali bersifat prediktif dan sulit diukur secara akurat. Kesulitan dalam mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif menambah kompleksitas, terutama dalam memastikan bahwa setiap aspek penilaian memiliki bobot yang proporsional dan relevan dengan tujuan bisnis. Tanpa alat atau metode yang mampu menangani dinamika ini secara objektif, perusahaan mungkin akan kesulitan mengidentifikasi pelanggan dengan potensi pertumbuhan paling strategis, yang pada akhirnya dapat menghambat upaya peningkatan retensi dan loyalitas pelanggan. Tabel 1 merupakan data penilaian untuk 9 pelanggan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Data Penilaian Pelanggan

Nama Pelanggan	Frekuensi Pembelian	Nilai Transaksi	Loyalitas	Potensi Bisnis Jangka Panjang
Pelanggan 1	8	9	7	8
Pelanggan 2	7	8	8	9
Pelanggan 3	6	7	6	7
Pelanggan 4	9	9	9	6
Pelanggan 5	5	6	5	6
Pelanggan 6	8	7	7	8
Pelanggan 7	7	8	6	7
Pelanggan 8	9	9	8	9
Pelanggan 9	6	7	7	8

Data penilaian memiliki skala penilaian dari 1 hingga 10, di mana 1 adalah nilai terendah dan 10 adalah nilai tertinggi. Sumber data untuk pemilihan pelanggan terbaik diperoleh

dari data internal perusahaan. Data ini dapat diambil dari berbagai sumber, seperti sistem *Customer Relationship Management* (CRM), catatan keuangan perusahaan, survei kepuasan, serta hasil penilaian kinerja oleh tim penjualan atau *customer service*.

Penerapan SD-MOORA Dalam Pemilihan Pelanggan Terbaik

Penerapan metode SD-MOORA dalam pemilihan pelanggan terbaik memungkinkan penilaian yang lebih objektif dan terukur dengan mempertimbangkan aspek multi-kriteria. Dengan pendekatan SD-MOORA, perusahaan dapat mengurangi bias subjektivitas dalam penilaian pelanggan, karena metode ini didasarkan pada data statistik yang objektif. Penerapan SD-MOORA dalam pemilihan pelanggan terbaik tidak hanya memberikan evaluasi yang lebih mendalam, tetapi juga membantu manajemen mengidentifikasi peluang pengembangan hubungan pelanggan yang lebih baik dan strategi loyalitas yang lebih tepat sasaran, yang dapat meningkatkan profitabilitas dan daya saing perusahaan di pasar.

Matriks keputusan merupakan tahapan pertama dalam SD-MOORA yang menampilkan alternatif-alternatif yang tersedia dan kriteria evaluasi yang terkait, matriks keputusan dibuat menggunakan persamaan (1).

$$X = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 7 & 8 \\ 7 & 8 & 8 & 9 \\ 6 & 7 & 6 & 7 \\ 9 & 9 & 9 & 6 \\ 5 & 6 & 5 & 6 \\ 8 & 7 & 7 & 8 \\ 7 & 8 & 6 & 7 \\ 9 & 9 & 8 & 9 \\ 6 & 7 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

Normalisasi matriks merupakan tahapan kedua dalam SD-MOORA untuk mengubah nilai-nilai dalam matriks keputusan agar berada dalam skala tertentu, normalisasi matriks dihitung menggunakan persamaan (2).

$$x_{11}^* = \frac{x_{11}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^j x_{11,19}^2]}} = \frac{8}{\sqrt{8^2 + 7^2 + 6^2 + 9^2 + 5^2 + 8^2 + 7^2 + 9^2 + 6^2}} = 0,36326$$

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan nilai normalisasi dari keseluruhan alternatif yang ada.

Tabel 2. Hasil Normalisasi Matriks

Nama Pelanggan	Frekuensi Pembelian	Nilai Transaksi	Loyalitas	Potensi Bisnis Jangka Panjang
Pelanggan 1	0,36326	0,38237	0,32889	0,34948
Pelanggan 2	0,31785	0,33989	0,37587	0,39317
Pelanggan 3	0,27245	0,29740	0,28190	0,30580
Pelanggan 4	0,40867	0,38237	0,42286	0,26211
Pelanggan 5	0,22704	0,25492	0,23492	0,26211
Pelanggan 6	0,36326	0,29740	0,32889	0,34948
Pelanggan 7	0,31785	0,33989	0,28190	0,30580
Pelanggan 8	0,40867	0,38237	0,37587	0,39317
Pelanggan 9	0,27245	0,29740	0,32889	0,34948

Standar deviasi merupakan tahapan ketiga dalam SD-MOORA yang menggambarkan seberapa besar variasi atau dispersi suatu kumpulan data dari nilai rata-ratanya. Standar deviasi kriteria dihitung dengan persamaan (3).

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{i=1}^n (x_{11,19}^* - \bar{x}_{11,19})^2} = \sqrt{\frac{1}{9} * 0,03207} = \sqrt{0,00356} = 0,05970$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{i=1}^n (x_{21,29}^* - \bar{x}_{21,29})^2} = \sqrt{\frac{1}{9} * 0,01725} = \sqrt{0,00192} = 0,04378$$

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{i=1}^n (x_{31,39}^* - \bar{x}_{31,39})^2} = \sqrt{\frac{1}{9} * 0,00192} = \sqrt{0,00294} = 0,05425$$

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{i=1}^n (x_{41,49}^* - \bar{x}_{41,49})^2} = \sqrt{\frac{1}{9} * 0,04378} = \sqrt{0,00217} = 0,04656$$

Bobot kriteria merupakan tahapan keempat dalam SD-MOORA yang menunjukkan tingkat kepentingan atau prioritas relatif dari setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan multi-kriteria, bobot kriteria dihitung menggunakan persamaan (4)

$$w_1 = \frac{\sigma_1}{\sum_{j=1}^n \sigma_{1,4}} = \frac{0,05970}{0,05970 + 0,04378 + 0,05425 + 0,04656} = \frac{0,05970}{0,20428} = 0,29222$$

$$w_2 = \frac{\sigma_2}{\sum_{j=1}^n \sigma_{1,4}} = \frac{0,04378}{0,05970 + 0,04378 + 0,05425 + 0,04656} = \frac{0,04378}{0,20428} = 0,21430$$

$$w_3 = \frac{\sigma_3}{\sum_{j=1}^n \sigma_{1,4}} = \frac{0,05425}{0,05970 + 0,04378 + 0,05425 + 0,04656} = \frac{0,05425}{0,20428} = 0,26557$$

$$w_4 = \frac{\sigma_4}{\sum_{j=1}^n \sigma_{1,4}} = \frac{0,04656}{0,05970 + 0,04378 + 0,05425 + 0,04656} = \frac{0,04656}{0,20428} = 0,22790$$

Perhitungan nilai optimal merupakan tahapan kelima dalam SD-MOORA yang mewakili performa keseluruhan suatu alternatif, nilai optimal alternatif dihitung menggunakan persamaan (5).

$$y_1 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{11,41}^* = (w_1 * x_{11}^*) + (w_2 * x_{21}^*) + (w_3 * x_{31}^*) + (w_4 * x_{41}^*)$$

$$y_1 = (0,29222 * 0,36326) + (0,21430 * 0,38237) + (0,26557 * 0,32889) + (0,22790 * 0,34948)$$

$$y_1 = 0,35509$$

$$y_2 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{12,42}^* = (w_1 * x_{12}^*) + (w_2 * x_{22}^*) + (w_3 * x_{32}^*) + (w_4 * x_{42}^*)$$

$$y_2 = (0,29222 * 0,31785) + (0,21430 * 0,33989) + (0,26557 * 0,37587) + (0,22790 * 0,39317)$$

$$y_2 = 0,35515$$

$$y_3 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{13,43}^* = (w_1 * x_{13}^*) + (w_2 * x_{23}^*) + (w_3 * x_{33}^*) + (w_4 * x_{43}^*)$$

$$y_3 = (0,29222 * 0,27245) + (0,21430 * 0,29740) + (0,26557 * 0,28190) + (0,22790 * 0,30580)$$

$$y_3 = 0,28791$$

$$y_4 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{14,44}^* = (w_1 * x_{14}^*) + (w_2 * x_{24}^*) + (w_3 * x_{34}^*) + (w_4 * x_{44}^*)$$

$$y_4 = (0,29222 * 0,40867) + (0,21430 * 0,38237) + (0,26557 * 0,42286) + (0,22790 * 0,26211)$$

$$y_4 = 0,37340$$

$$y_5 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{15,45}^* = (w_1 * x_{15}^*) + (w_2 * x_{25}^*) + (w_3 * x_{35}^*) + (w_4 * x_{45}^*)$$

$$y_5 = (0,29222 * 0,22704) + (0,21430 * 0,25492) + (0,26557 * 0,23492) + (0,22790 * 0,26211)$$

$$y_5 = 0,24310$$

$$y_6 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{16,46}^* = (w_1 * x_{16}^*) + (w_2 * x_{26}^*) + (w_3 * x_{36}^*) + (w_4 * x_{46}^*)$$

$$y_6 = (0,29222 * 0,36326) + (0,21430 * 0,29740) + (0,26557 * 0,32889) + (0,22790 * 0,34948)$$

$$y_6 = 0,33688$$

$$y_7 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{17,47}^* = (w_1 * x_{17}^*) + (w_2 * x_{27}^*) + (w_3 * x_{37}^*) + (w_4 * x_{47}^*)$$

$$y_7 = (0,29222 * 0,31785) + (0,21430 * 0,33989) + (0,26557 * 0,28190) + (0,22790 * 0,30580)$$

$$y_7 = 0,31028$$

$$y_8 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{18,48}^* = (w_1 * x_{18}^*) + (w_2 * x_{28}^*) + (w_3 * x_{38}^*) + (w_4 * x_{48}^*)$$

$$y_8 = (0,29222 * 0,40867) + (0,21430 * 0,38237) + (0,26557 * 0,37587) + (0,22790 * 0,39317)$$

$$y_8 = 0,39079$$

$$y_9 = \sum_{j=1}^n w_{1,4} * x_{19,49}^* = (w_1 * x_{19}^*) + (w_2 * x_{29}^*) + (w_3 * x_{39}^*) + (w_4 * x_{49}^*)$$

$$y_9 = (0,29222 * 0,27245) + (0,21430 * 0,29740) + (0,26557 * 0,32889) + (0,22790 * 0,34948)$$

$$y_9 = 0,31034$$

Hasil perhitungan nilai akhir dengan metode SD-MOORA memberikan gambaran tentang nilai akhir setiap alternatif berdasarkan nilai yang diperoleh dari kombinasi pembobotan standar deviasi dan optimasi MOORA. Alternatif dengan nilai tertinggi dianggap sebagai yang paling memenuhi kriteria yang telah ditetapkan dan karenanya dapat dipilih sebagai alternatif terbaik. Metode SD-MOORA menghasilkan keputusan yang objektif dan memungkinkan analisis yang lebih tepat dengan mempertimbangkan pengaruh masing-masing kriteria dalam proses pemilihan. Gambar 2 merupakan hasil perankingan dari metode SD-MOORA.



Gambar 2. Perankingan Pelanggan Terbaik Menggunakan SD-MOORA

Hasil perankingan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA, Pelanggan 8 menempati posisi pertama dengan nilai optimasi tertinggi sebesar 0,39079, diikuti oleh Pelanggan 4 yang memperoleh nilai 0,3734. Selanjutnya, Pelanggan 2 berada di posisi ketiga dengan nilai 0,35515, sedikit lebih tinggi dari Pelanggan 1 yang berada di posisi keempat dengan nilai 0,35509. Di peringkat kelima terdapat Pelanggan 6 dengan nilai optimasi 0,33688, diikuti oleh Pelanggan 9 di posisi keenam dengan nilai 0,31034. Pelanggan 7 menempati posisi ketujuh dengan nilai 0,31028, sementara Pelanggan 3 berada di posisi kedelapan dengan nilai 0,28791. Terakhir, Pelanggan 5 berada di peringkat kesembilan dengan nilai optimasi terendah sebesar 0,2431. Hasil ini menunjukkan bahwa Pelanggan 8 adalah yang terbaik berdasarkan nilai optimasi, sedangkan Pelanggan 5 berada di peringkat paling bawah.

4. KESIMPULAN

Penerapan metode SD-MOORA dalam pemilihan pelanggan terbaik memungkinkan penilaian yang lebih objektif dan terukur dengan mempertimbangkan aspek multi-kriteria. Dengan pendekatan SD-MOORA, perusahaan dapat mengurangi bias subjektivitas dalam penilaian pelanggan, karena metode ini didasarkan pada data statistik yang objektif. Penerapan SD-MOORA dalam pemilihan pelanggan terbaik tidak hanya memberikan evaluasi yang lebih mendalam, tetapi juga membantu manajemen mengidentifikasi peluang pengembangan hubungan pelanggan yang lebih baik dan strategi loyalitas yang lebih tepat sasaran, yang dapat meningkatkan profitabilitas dan daya saing perusahaan di pasar. Hasil perankingan pelanggan terbaik menggunakan metode SD-MOORA, Pelanggan 8 menempati posisi pertama dengan nilai optimasi tertinggi sebesar 0,39079, diikuti oleh Pelanggan 4 yang memperoleh nilai 0,3734. Selanjutnya, Pelanggan 2 berada di posisi ketiga dengan nilai 0,35515. Hasil ini menunjukkan bahwa Pelanggan 8 adalah yang terbaik berdasarkan nilai optimasi, sedangkan Pelanggan 5 berada di peringkat paling bawah.

5. REFERENCES

- [1] R. Mugiarto, "PENENTUAN PERINGKAT PELANGGAN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE RANK ORDER CENTROID DAN WEIGHTED PRODUCT (STUDI KASUS ONESNET)," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 135–140, 2023.
- [2] A. Raynaldi, A. Ikhwan, and M. D. Irawan, "Implementasi AHP Dan Promethee Dalam Pemilihan Bengkel Resmi Terbaik Di Deli Serdang," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 6, no. 2, p. 687, Jul. 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.8363.
- [3] R. T. Aldisa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Barista Coffee Terbaik Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dan ROC," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1022–1030, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.959.
- [4] A. Purnamawati, M. N. Winarto, and D. U. E. Saputri, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produk Terbaik Menggunakan Metode Preference Selection Index," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 56–67, 2023.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] H. Sulistiani, S. Setiawansyah, A. F. O. Pasaribu, P. Palupiningsih, K. Anwar, and V. H. Saputra, "New TOPSIS: Modification of the TOPSIS Method for Objective Determination of Weighting," *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 17, no. 5, pp. 991–1003, Oct. 2024, doi: 10.22266/ijies2024.1031.74.
- [8] S. Setiawansyah, S. H. Hadad, A. A. Aldino, P. Palupiningsih, G. Fitri Laxmi, and D. A. Megawaty, "Employing PIPRECIA-S weighting with MABAC: a strategy for identifying organizational leadership elections," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 13, no. 6, pp. 4273–4284, Dec. 2024, doi: 10.11591/eei.v13i6.7713.
- [9] M. W. Arshad, S. Sintaro, Y. Rahmanto, A. Wantoro, and S. Setiawansyah, "Optimization of Alternative Assessment with Modified MOORA Method: Case Study of Contract Employee Selection," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 6, pp. 3099–3107, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1891.
- [10] B. Zhang, P. Niu, X. Guo, and J. He, "Fuzzy PID control of permanent magnet synchronous motor electric steering engine by improved beetle antennae search algorithm," *Sci. Rep.*, vol. 14, no. 1, p. 2898, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-52600-8.
- [11] I. M. Hezam, A. K. Mishra, D. Pamucar, P. Rani, and A. R. Mishra, "Standard deviation and rank sum-based MARCOS model under intuitionistic fuzzy information for hospital site selection," *Kybernetes*, 2023.
- [12] M. Ardianto and R. Rusliyawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis dan Pembobotan Entropy," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1261–1270, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5527.
- [13] A. Prabowo and M. Iqbal, "Analisis Data Report Online Menggunakan Analytical Hierarchy Process dalam Pemilihan Pelanggan Terbaik," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 21, no. 3, pp. 355–362, Sep. 2022, doi: 10.32409/jikstik.21.3.3005.
- [14] A. F. O. Pasaribu and N. Nuroji, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pelanggan Terbaik Menggunakan Profile Matching," *J. Data Sci. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–31, 2023.
- [15] S. Setiawansyah, P. Parjito, D. A. Megawaty, N. Nuralia, and Y. Rahmanto, "Implementation of The Framework for The Application of System Thinking for School Financial Information Systems," *Tech-E*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [16] A. D. Christiana and E. Mailoa, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Berbasis Website dengan Menggunakan Metode TOPSIS," *AITI*, vol. 19, no. 1 SE-Articles, pp. 31–47, Jul. 2022, doi: 10.24246/aiti.v19i1.31-47.
- [17] A. F. Pasaribu, A. Surahman, A. T. Priandika, S. Sintaro, and Y. T. Utami, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Guru Menggunakan SAW," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, Feb. 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.21.
- [18] F. J. Mahendra and S. Setiawansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honor Panitia Pengawas Menggunakan Kombinasi Logarithmic Least Squares Weighting dan MABAC," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 636–647, 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i3.5158.