

IMPLEMENTASI METODE *TOPSIS* DAN *SAW* DALAM MEMBERIKAN REWARD PELANGGAN

Agus Perdana Windarto

Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar
Jln. Jenderal Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar
zhantura.gusti@gmail.com

Abstract

In an industry sales, competition is a natural thing. The number of businesses with the same type makes an entrepreneur should have the right strategies in increasing the purchasing power of customers and reap the benefits. This research aims to implement the algorithms in computer science to create a decision support system for granting rewards to customers Drinking water Depot. In this research method used is TOPSIS and SAW. Where samples are used as much as 6 customers with the assessment criteria is the status of payments, the status of customer liveliness, long subscription, purchase amount, and the time of purchase. From the comparison of the two methods, showed that the calculations carried out by TOPSIS method is better than the SAW method.

Keywords: Customer, SPK, Reward, TOPSIS method, Method SAW

Abstrak

Dalam sebuah industri penjualan, persaingan merupakan hal yang wajar. Banyaknya usaha-usaha dengan jenis yang sama membuat seorang pengusaha harus memiliki strategi-strategi yang tepat dalam meningkatkan daya beli pelanggan dan menuai keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma dalam ilmu komputer untuk membuat sistem pendukung keputusan pemberian reward kepada pelanggan Depot Air minum. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah TOPSIS dan SAW. Dimana sampel yang digunakan sebanyak 6 pelanggan dengan kriteria penilaian adalah status pembayaran, status keaktifan pelanggan, lama berlangganan, jumlah pembelian, dan waktu pembelian. Dari hasil perbandingan kedua metode tersebut, diperoleh hasil bahwa perhitungan yang dilakukan dengan metode TOPSIS lebih baik dibandingkan dengan metode SAW.

Kata Kunci: Pelanggan, SPK, Reward, Metode TOPSIS, Metode SAW

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah industri penjualan persaingan merupakan hal yang wajar. Banyaknya usaha-usaha dengan jenis yang sama membuat seorang pengusaha harus memiliki strategi-strategi yang tepat dalam meningkatkan daya beli pelanggan dan menuai keuntungan. Strategi ini pula yang menaikkan persaingan dagang dengan sesama pengusaha. Salah satu strategi yang bisa diterapkan adalah

dengan memilih salah satu pelanggan menjadi pelanggan utama. Pelanggan utama inilah yang diberi reward menarik dari pihak wirausaha tersebut. Reward ini yang dapat mengalihkan pelanggan agar tetap berlangganan dengan satu wirausaha yang memiliki strategi seperti dijelaskan, dengan ketetapan pihak wirausaha juga harus menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Dalam kasus ini, terdapat kesulitan dalam menentukan pelanggan utama pada salah satu Depot Air Minum. Depot Air Minum sudah memulai usaha depot air minum isi ulang sejak tahun 2000. Dimana jumlah pelanggan dari depot tersebut kurang lebih 250 pelanggan dengan orderan berkisar 50 pelanggan/hari.

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting (SAW)* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif di semua atribut. Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam pengambilan keputusan multi proses. Sedangkan metode *Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan kedekatan relatif dari suatu alternatif.

Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang dituliskan dalam jurnal atau karya ilmiah tentang penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pada sistem pemilihan adalah [1], menyimpulkan bahwa untuk dapat mengolah data-data penilaian lebih objektif maka perlu dibangun sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan siapa saja yang berhak mendapat penghargaan tersebut, sekaligus menghilangkan perhitungan secara manual maka dibuat secara komputerisasi dan membantu masalah semi terstruktur yaitu permasalahan yang rutin berulang, tetapi masih dibutuhkan *human judgement* dalam penerapan solusinya. [2] menyatakan bahwa Hasil perhitungan pemilihan laptop dengan menggunakan kedua metode menghasilkan keputusan yang berbeda. Pada pengujian ke-1, kedua metode menempatkan alternatif yang sama, namun pada pengujian ke-2, ke-3 dan ke-4, kedua metode menghasilkan keputusan yang berbeda. Penelitian ini membandingkan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dan *Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk mengetahui apakah sama atau tidaknya hasil yang diberikan oleh kedua metode tersebut, serta menganalisis perbandingan kedua metode tersebut dalam kasus sistem pendukung keputusan pemberian reward pelanggan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager pada berbagai tingkatan. Dengan kata lain Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur dengan menggunakan data dan model [3].

2.1.1. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah-masalah terstruktur, semi struktur, dan tidak terstruktur.
- b. Output ditujukan bagi personil organisasi dalam semua tingkatan.
- c. Mendukung di semua fase proses pengambilan keputusan: intelegensi, desain, pilihan.
- d. Adanya *interface* manusia atau mesin, dimana manusia (*user*) tetap mengontrol proses pengambilan keputusan.
- e. Menggunakan model-model matematis dan statistik yang sesuai dengan pembahasan.
- f. Memiliki kemampuan dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- g. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
- h. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen [4].

2.1.2. Tahap-Tahap Pengambilan Keputusan

Tahap-tahap Pengambilan Keputusan yaitu:

- a. Identifikasi masalah
- b. Pemilihan metode
- c. Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melaksanakan model keputusan tersebut.
- d. Mengimplementasikan model tersebut
- e. Mengevaluasi sisi positif dari setiap alternatif yang ada
- f. Melaksanakan solusi terpilih [5].

2.2. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode Simple Additive Weighting (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [6].

Formula yang digunakan untuk melakukan normalisasi adalah sebagai berikut:

$$R_{ij} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (cost) } X_{ij} \end{array} \right\} \dots (1)$$

Keterangan:

R_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut $C_j : i=1,2,\dots,m$ dan $j = 1,2, \dots, n$

Max X_{ij} = Nilai terbesar dari setiap kriteria i

Min X_{ij} = Nilai terkecil dari setiap kriteria i

X_{ij} = Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad \dots (2)$$

Keterangan:

V_i = Ranking untuk setiap alternatif

W_j = Nilai bobot ranking (dari setiap alternatif)

r_{ij} = Nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih [7].

2.3. Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan salah satu sistem pendukung keputusan multikriteria. TOPSIS mempunyai prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif.

Metode TOPSIS memiliki keuntungan sebagai berikut:

- Metode Topsis merupakan salah satu metode yang *simple* dan konsep rasional yang mudah dipahami.
- Metode Topsis mampu untuk mengukur kinerja relatif dalam membentuk form matematika sederhana [7].

Tahapan metode Topsis:

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif [7].

Topsis membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_i yang ternormalisasi, yaitu:

Adapun langkah-langkah algoritma dari metode Topsis adalah:

- Menentukan normalisasi matriks keputusan. Nilai ternormalisasi r_{ij} dihitung dengan rumus:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}; \quad \dots (3)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

- b. Menentukan bobot ternormalisasi matriks keputusan. Nilai bobot ternormalisasi y_{ij} sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_{ij} r_{ij}; \quad \dots (4)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

dengan:

$$\begin{aligned} A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \end{aligned} \quad \dots (5)$$

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_i^- = \begin{cases} \max y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan } i \\ \max y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya } i \end{cases}$$

Dengan nilai $j = 1, 2, \dots, n$

- 1) Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad \dots (6)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, m$

- 2) Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \quad \dots (7)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$

- 3) Nilai prefensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad \dots (8)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih [7].

2.4 Depot Air Minum

Depot air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada pembeli [8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa

Dalam pemberian reward pelanggan untuk studi kasus Depot Air Minum “ ” ini ada beberapa kriteria yang menjadi acuan/dasar bagi wirausaha depot tersebut dalam memberikan reward, kriteria ini menjadi acuan dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS dan SAW. Kriteria tersebut ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel kriteria penilaian

Kriteria	Keterangan
K1	Status Pembayaran
K2	Status Keaktifan Pelanggan
K3	Lama Berlangganan
K4	Jumlah Pembelian
K5	Waktu Pembelian

3.2. Algoritma Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Dalam hal ini, kriteria yang digunakan di algoritma TOPSIS sama dengan kriteria yang digunakan di algoritma SAW. Maka, proses pertama yang dilakukan adalah menentukan standar nilai bobot.

Tabel 2. Standar Nilai Algoritma TOPSIS

Nilai	Keterangan
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Cukup
4	Tinggi
5	Sangat Tinggi

Berikut diketahui bobot preferensi berdasarkan kriteria yang ditunjukkan oleh Tabel 2

$$W = (5, 4, 3, 4, 3)$$

Setelah diketahui standar nilai bobot dan bobot preferensi, dilanjutkan dengan kecocokkan alternatif terhadap kriteria-kriteria yang sudah ada.

Tabel 3. Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

No	Kode (A _i)	Status Pembayaran (K1)	Status Keaktifan Pelanggan (K2)	Lama Berlangganan (K3)	Jumlah Pembelian (K4)	Waktu Pembelian (K5)
1.	A1	4	4	5	4	4
2.	A2	5	4	4	4	4
3.	A3	2	2	3	3	3
4.	A4	2	3	2	2	2

No	Kode (A _i)	Status Pembayaran (K1)	Status Keaktifan Pelanggan (K2)	Lama Berlangganan (K3)	Jumlah Pembelian (K4)	Waktu Pembelian (K5)
5.	A5	2	2	2	1	1
6.	A6	1	4	4	3	3

Berikut penyelesaian kasus merekomendasikan pelanggan utama dengan menentukan normalisasi matriks keputusan dengan rumus (3).

Perhitungan:

1. Mencari Nilai Status Pembayaran

$$|X_1| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{54} = 7,34$$

$$r_{1.1} = \frac{4}{7,34} = 0,54$$

$$r_{2.1} = \frac{5}{7,34} = 0,68$$

$$r_{3.1} = \frac{2}{7,34} = 0,27$$

$$r_{4.1} = \frac{2}{7,34} = 0,27$$

$$r_{5.1} = \frac{2}{7,34} = 0,27$$

$$r_{6.1} = \frac{1}{7,34} = 0,13$$

2. Mencari Nilai Keaktifan Pelanggan

$$|X_2| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2} = \sqrt{65} = 8,06$$

$$r_{1.2} = \frac{4}{8,06} = 0,49$$

$$r_{2.2} = \frac{4}{8,06} = 0,49$$

$$r_{3.2} = \frac{2}{8,06} = 0,24$$

$$r_{4.2} = \frac{3}{8,06} = 0,37$$

$$r_{5.2} = \frac{2}{8,06} = 0,24$$

$$r_{6.2} = \frac{4}{8,06} = 0,49$$

3. Mencari Nilai Lama Berlangganan

$$|X_3| = \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 4^2} = \sqrt{74} = 8,60$$

$$r_{1.3} = \frac{5}{8,60} = 0,58$$

$$r_{2.3} = \frac{4}{8,60} = 0,46$$

$$r_{3.3} = \frac{3}{8,60} = 0,34$$

$$r_{4.3} = \frac{2}{8,60} = 0,23$$

$$r_{5.3} = \frac{2}{8,60} = 0,23$$

$$r_{6.3} = \frac{4}{8,60} = 0,46$$

4. Mencari Nilai Jumlah Pembelian

$$|X_4| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2} = \sqrt{55} = 7,41$$

$$r_{1.4} = \frac{4}{7,41} = 0,53$$

$$r_{2.4} = \frac{4}{7,41} = 0,53$$

$$r_{3.4} = \frac{3}{7,41} = 0,40$$

$$r_{4.4} = \frac{2}{7,41} = 0,26$$

$$r_{5.4} = \frac{1}{7,41} = 0,13$$

$$r_{6.4} = \frac{3}{7,41} = 0,40$$

5. Mencari Nilai Waktu Pembelian

$$|X_5| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2} = \sqrt{55} = 7,41$$

$$r_{1.5} = \frac{4}{7,41} = 0,53$$

$$r_{2.5} = \frac{4}{7,41} = 0,53$$

$$r_{3.5} = \frac{3}{7,41} = 0,40$$

$$r_{4.5} = \frac{2}{7,41} = 0,26$$

$$r_{5.5} = \frac{1}{7,41} = 0,13$$

$$r_{6.5} = \frac{3}{7,41} = 0,40$$

Maka:

	0,54	0,49	0,58	0,53	0,53
	0,68	0,49	0,46	0,53	0,53
R =	0,27	0,24	0,34	0,40	0,40
	0,27	0,37	0,23	0,26	0,26
	0,27	0,24	0,23	0,13	0,13
	0,13	0,49	0,46	0,40	0,40

Nilai bobot ternormalisasi didapat berdasarkan rumus (4).

Perhitungan:

$$y_{1.1} = 0,30 * 0,54 = 0,162 \quad y_{4.1} = 0,30 * 0,27 = 0,081$$

$$y_{2.1} = 0,30 * 0,68 = 0,204 \quad y_{5.1} = 0,30 * 0,27 = 0,081$$

$$y_{3.1} = 0,30 * 0,27 = 0,081 \quad y_{6.1} = 0,30 * 0,13 = 0,039$$

$$y_{1.2} = 0,20 * 0,49 = 0,098 \quad y_{4.2} = 0,20 * 0,37 = 0,074$$

$$y_{2.2} = 0,20 * 0,49 = 0,098 \quad y_{5.2} = 0,20 * 0,24 = 0,048$$

$$y_{3.2} = 0,20 * 0,24 = 0,048 \quad y_{6.2} = 0,20 * 0,49 = 0,098$$

$$y_{1.3} = 0,15 * 0,58 = 0,087 \quad y_{4.3} = 0,15 * 0,23 = 0,034$$

$$y_{2.3} = 0,15 * 0,46 = 0,034 \quad y_{5.3} = 0,15 * 0,23 = 0,034$$

$$y_{3.3} = 0,15 * 0,34 = 0,051 \quad y_{6.3} = 0,15 * 0,46 = 0,034$$

$$y_{1.4} = 0,20 * 0,53 = 0,106 \quad y_{4.4} = 0,20 * 0,26 = 0,052$$

$$y_{2.4} = 0,20 * 0,53 = 0,106 \quad y_{5.4} = 0,20 * 0,13 = 0,026$$

$$y_{3.4} = 0,20 * 0,40 = 0,08 \quad y_{6.4} = 0,20 * 0,40 = 0,08$$

$$y_{1.5} = 0,15 * 0,53 = 0,079 \quad y_{4.5} = 0,15 * 0,26 = 0,039$$

$$y_{2.5} = 0,15 * 0,53 = 0,079 \quad y_{5.5} = 0,15 * 0,13 = 0,019$$

$$y_{3.5} = 0,15 * 0,40 = 0,06 \quad y_{6.5} = 0,15 * 0,40 = 0,06$$

$$y_1^+ = \max \{ 0,162 ; 0,204 ; 0,081 ; 0,081 ; 0,081 ; 0,039 \} = 0,204$$

$$y_2^+ = \max \{ 0,098 ; 0,098 ; 0,098 ; 0,074 ; 0,048 ; 0,098 \} = 0,098$$

$$y_3^+ = \max \{ 0,087 ; 0,034 ; 0,05 ; 0,034 ; 0,034 ; 0,034 \} = 0,087$$

$$y_4^+ = \max \{ 0,106 ; 0,106 ; 0,08 ; 0,052 ; 0,026 ; 0,08 \} = 0,106$$

$$y_5^+ = \max \{ 0,079 ; 0,079 ; 0,06 ; 0,039 ; 0,01 ; 0,06 \} = 0,079$$

$$A^+ = \{ 0,204 ; 0,098 ; 0,087 ; 0,106 ; 0,079 \}$$

$$y_1^- = \min \{ 0,162 ; 0,204 ; 0,081 ; 0,081 ; 0,081 ; 0,039 \} = 0,039$$

$$y_2^- = \min \{ 0,098 ; 0,098 ; 0,098 ; 0,074 ; 0,048 ; 0,098 \} = 0,048$$

$$y_3^- = \min \{ 0,087 ; 0,034 ; 0,05 ; 0,034 ; 0,034 ; 0,034 \} = 0,034$$

$$y_4^- = \min \{ 0,106 ; 0,106 ; 0,08 ; 0,052 ; 0,026 ; 0,08 \} = 0,026$$

$$y_5^- = \min \{ 0,079 ; 0,079 ; 0,06 ; 0,039 ; 0,01 ; 0,06 \} = 0,01$$

$$A^- = \{ 0,039 ; 0,048 ; 0,034 ; 0,026 ; 0,01 \}$$

Jarak antara masing-masing alternatif dengan solusi ideal positif berdasarkan rumus (6).

Perhitungan:

$$D_1^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,162)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,087 - 0,087)^2 + (0,106 - 0,106)^2 + (0,079 - 0,079)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,042^2} = \sqrt{0,001} = 0,031$$

$$D_2^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,204)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,087 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,106)^2 + (0,079 - 0,079)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,053^2} = \sqrt{0,002} = 0,044$$

$$D_3^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,081)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,087 - 0,05)^2 + (0,106 - 0,08)^2 + (0,079 - 0,06)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,123^2 + 0,037^2 + 0,026^2 + 0,019^2}$$

$$= \sqrt{0,015 + 0,001 + 0,0006 + 0,0003} = \sqrt{0,0169} = 0,13$$

$$D_4^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,081)^2 + (0,098 - 0,074)^2 + (0,087 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,052)^2 + (0,079 - 0,039)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,123^2 + 0,024^2 + 0,053^2 + 0,054^2 + 0,04^2}$$

$$= \sqrt{0,015 + 0,0005 + 0,0028 + 0,0029 + 0,0016} = \sqrt{0,0228} = 0,15$$

$$D_5^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,081)^2 + (0,098 - 0,048)^2 + (0,087 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,026)^2 + (0,079 - 0,01)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,123^2 + 0,05^2 + 0,053^2 + 0,08^2 + 0,069^2}$$

$$= \sqrt{0,015 + 0,0025 + 0,0028 + 0,0064 + 0,004761} = \sqrt{0,031461} = 0,177$$

$$D_6^+ = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,039)^2 + (0,098 - 0,098)^2 + (0,087 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,08)^2 + (0,079 - 0,06)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,084^2 + 0,053^2 + 0,026^2 + 0,019^2}$$

$$= \sqrt{0,007 + 0,002 + 0,0006 + 0,0003} = \sqrt{0,0099} = 0,099$$

Jarak antara masing-masing alternatif dengan solusi ideal negatif berdasarkan rumus (7).

Perhitungan:

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0,162 - 0,039)^2 + (0,098 - 0,048)^2 + (0,087 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,026)^2 + (0,079 - 0,01)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,123^2 + 0,05^2 + 0,053^2 + 0,08^2 + 0,069^2}$$

$$= \sqrt{0,015 + 0,0025 + 0,0028 + 0,0064 + 0,004761} = \sqrt{0,027461} = 0,165$$

$$D_2^- = \sqrt{\frac{(0,204 - 0,039)^2 + (0,098 - 0,048)^2 + (0,034 - 0,034)^2 + (0,106 - 0,026)^2 + (0,079 - 0,01)^2}{5}}$$

$$= \sqrt{0,165^2 + 0,05^2 + 0,08^2 + 0,069^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{0,027 + 0,0025 + 0,0064 + 0,004761} = \sqrt{0,040661} = 0,201 \\
 D_3^- &= \sqrt{\frac{(0,081 - 0,039)^2 + (0,098 - 0,048)^2 + (0,05 - 0,034)^2 + (0,08 - 0,026)^2 + (0,06 - 0,01)^2}{0,042^2 + 0,05^2 + 0,016^2 + 0,054^2 + 0,05^2}} \\
 &= \sqrt{0,0017 + 0,0025 + 0,0064 + 0,0029 + 0,0025} = \sqrt{0,016} = 0,126 \\
 D_4^- &= \sqrt{\frac{(0,081 - 0,039)^2 + (0,074 - 0,048)^2 + (0,034 - 0,034)^2 + (0,052 - 0,026)^2 + (0,039 - 0,01)^2}{0,042^2 + 0,026^2 + 0,026^2 + 0,029^2}} \\
 &= \sqrt{0,00189 + 0,000676 + 0,000676 + 0,000841} = \sqrt{0,004083} = 0,063 \\
 D_5^- &= \sqrt{\frac{(0,081 - 0,039)^2 + (0,048 - 0,048)^2 + (0,034 - 0,034)^2 + (0,026 - 0,026)^2 + (0,01 - 0,01)^2}{0,042^2}} = \sqrt{0,00189} = 0,043 \\
 D_6^- &= \sqrt{\frac{(0,039 - 0,039)^2 + (0,098 - 0,048)^2 + (0,034 - 0,034)^2 + (0,08 - 0,026)^2 + (0,06 - 0,01)^2}{0,05^2 + 0,054^2 + 0,05^2}} \\
 &= \sqrt{0,0025 + 0,0029 + 0,0025} = \sqrt{0,0079} = 0,088
 \end{aligned}$$

Dilanjutkan dengan pencarian nilai prefensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan rumus (8).

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{0,165}{0,165 + 0,031} = \frac{0,165}{0,196} = 0,8418 \\
 V_2 &= \frac{0,201}{0,201 + 0,044} = \frac{0,201}{0,245} = 0,8204 \\
 V_3 &= \frac{0,126}{0,126 + 0,13} = \frac{0,126}{0,256} = 0,4921 \\
 V_4 &= \frac{0,063}{0,063 + 0,15} = \frac{0,063}{0,213} = 0,2957 \\
 V_5 &= \frac{0,043}{0,043 + 0,177} = \frac{0,043}{0,22} = 0,1954 \\
 V_6 &= \frac{0,088}{0,088 + 0,099} = \frac{0,088}{0,187} = 0,4705
 \end{aligned}$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih. V_1 ditunjukan oleh A_1 dipilih menjadi pelanggan utama Depot Air Minum dengan nilai **0,8418**.

3.3. Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW)

Untuk menyelesaikan pengambilan keputusan berdasarkan perhitungan algoritma SAW, hal pertama yang dilakukan adalah Menentukan nilai kriteria C_j pada suatu set alternatif A_i . Beserta bobot preferensi (W_j) setiap kriteria C_j , berikut kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan merekomendasikan pelanggan utama:

Tabel 4. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
K1	Status Pembayaran	30 %
K2	Status Keaktifan Pelanggan	20 %
K3	Lama Berlangganan	15 %
K4	Jumlah Pembelian	20 %
K5	Waktu Pembelian	15 %

Tabel 5. Standart Nilai Algoritma SAW

Nilai	Keterangan
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Cukup
4	Tinggi
5	Sangat Tinggi

Berikut adalah tabel nilai setelah dikonversi berdasarkan alternatif dan kriteria yang telah terdata.

Tabel 6. Nilai Setelah Dikonversi pada Algoritma SAW

No	Kode (A _i)	Status Pembayaran (K1)	Status Keaktifan Pelanggan (K2)	Lama Berlangganan (K3)	Jumlah Pembelian (K4)	Waktu Pembelian (K5)
1.	A1	4	4	5	4	4
2.	A2	5	4	4	4	4
3.	A3	2	2	3	3	3
4.	A4	2	3	2	2	2
5.	A5	2	2	2	1	1
6.	A6	1	4	4	3	3

Setelah bobot alternatif telah disesuaikan dengan nilai kecocokan maka masuk ketahap normalisasi dengan rumus (1).

Untuk Alternatif-1 (A1):

$$r_{1,1} = \frac{4}{4;4;5;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{1,2} = \frac{4}{4;4;5;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{1,3} = \frac{5}{4;4;5;4;4} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{1,4} = \frac{4}{4;4;5;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{1,5} = \frac{4}{4;4;5;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Untuk Alternatif-2 (A2):

$$r_{2,1} = \frac{5}{5;4;4;4;4} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{2,2} = \frac{5}{5;4;4;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{2,3} = \frac{5}{5;4;4;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{2,4} = \frac{5}{5;4;4;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{2,5} = \frac{5}{5;4;4;4;4} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Untuk Alternatif-3 (A3):

$$r_{3,1} = \frac{2}{2;2;3;3;3} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$r_{3,2} = \frac{2}{2;2;3;3;3} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$r_{3,3} = \frac{3}{2;2;3;3;3} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{3,4} = \frac{3}{2;2;3;3;3} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{3,5} = \frac{3}{2;2;3;3;3} = \frac{3}{3} = 1$$

Untuk Alternatif-4 (A4):

$$r_{4,1} = \frac{2}{2;3;2;2;2} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$r_{4,2} = \frac{3}{2;3;2;2;2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{4,3} = \frac{2}{2;3;2;2;2} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$r_{4,4} = \frac{2}{2;3;2;2;2} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$r_{4,5} = \frac{2}{2;3;2;2;2} = \frac{2}{3} = 0,66$$

Untuk Alternatif-5 (A5):

$$r_{5,1} = \frac{2}{2;2;1;1;1} = \frac{2}{2} = 1$$

$$r_{5,2} = \frac{2}{2;2;1;1;1} = \frac{2}{2} = 1$$

$$r_{5,3} = \frac{1}{2;2;1;1;1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{5,4} = \frac{1}{2;2;1;1;1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{5,5} = \frac{1}{2;2;1;1;1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Untuk Alternatif-6 (A6):

$$r_{6,1} = \frac{1}{1;4;4;3;3} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$r_{6,2} = \frac{4}{1;4;4;3;3} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{6,3} = \frac{4}{1;4;4;3;3} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{6,4} = \frac{3}{1;4;4;3;3} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$r_{6,5} = \frac{3}{1;4;4;3;3} = \frac{3}{4} = 0,75$$

Proses perhitungan normalisasi dilakukan hingga alternatif ke 6 sehingga didapatkan hasil normalisasi seperti tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Normalisasi dengan Algoritma SAW

Kode (A _i)	K1	K2	K3	K4	K5
P017	0,8	0,8	1	0,8	0,8
P019	1	0,8	0,8	0,8	0,8
P051	0,66	0,66	1	1	1
P129	0,66	1	0,66	0,66	0,66
P163	1	1	0,5	0,5	0,5
P198	0,25	1	1	0,75	0,75

Setelah didapat hasil dari normalisasi, maka selanjutnya akan dibuat perkalian matriks (*preferensi*) untuk mendapatkan perankingan dari semua alternatif.

Diketahui bobot nilai:

$$W = 0,30 ; 0,20 ; 0,15 ; 0,20 ; 0,15$$

A1 ; V1

$$V1 = (0,30 * 0,8) + (0,20 * 0,8) + (0,15 * 1) + (0,20 * 0,8) + (0,15 * 0,8) \\ = 0,24 + 0,16 + 0,15 + 0,16 + 0,12 = 0,83$$

A2 ; V2

$$V2 = (0,30 * 1) + (0,20 * 0,8) + (0,15 * 0,8) + (0,20 * 0,8) + (0,15 * 0,8) \\ = 0,30 + 0,16 + 0,12 + 0,16 + 0,12 \\ = 0,86$$

A3 ; V3

$$V3 = (0,30 * 0,66) + (0,20 * 0,66) + (0,15 * 1) + (0,20 * 1) + (0,15 * 0,1)$$

$$= 0,198 + 0,132 + 0,15 + 0,20 + 0,15$$
$$= 0,83$$

A4 ; V4

$$V4 = (0,30 * 0,66) + (0,20 * 1) + (0,15 * 0,66) + (0,20 * 0,66) + (0,15 * 0,66)$$
$$= 0,198 + 0,20 + 0,099 + 0,132 + 0,099$$
$$= 0,728$$

A5 ; V5

$$V5 = (0,30 * 1) + (0,20 * 1) + (0,15 * 0,5) + (0,20 * 0,5) + (0,15 * 0,5)$$
$$= 0,30 + 0,20 + 0,075 + 0,1 + 0,075$$
$$= 0,75$$

A6 ; V6

$$V6 = (0,30 * 0,25) + (0,20 * 1) + (0,15 * 1) + (0,20 * 0,75) + (0,15 * 0,75)$$
$$= 0,075 + 0,20 + 0,15 + 0,15 + 0,1125$$
$$= 0,5375$$

Dari proses tersebut diperoleh hasil akhir perhitungan dan perkalian matriks, dapat disimpulkan bahwa yang memiliki nilai tertinggi adalah: Kode (A2) dengan nilai 0,86. Maka, A2 ditetapkan sebagai pelanggan utama di Depot Air Minum berdasarkan perhitungan algoritma SAW.

3.4. Perbandingan Hasil dari Metode TOPSIS dan Metode SAW

Berdasarkan metode SAW, Kode (A2) dengan nilai 0,86 atas nama ditetapkan sebagai pelanggan utama di Depot Air Minum. Namun, berdasarkan metode Topsis Nilai V_1 ditunjukkan oleh A_1 atas nama ditetapkan sebagai pelanggan utama Depot Air Minum dengan nilai 0,8418.

Dengan hasil akhir yang didapat dari perhitungan oleh kedua metode tersebut dapat kita lihat bahwa terdapat perbedaan hasil. Pada dasarnya, kedua metode yang digunakan oleh penulis hanya berperan dalam merekomendasikan. Keputusannya tetap berada pada pemilik Depot Air Minum untuk menentukan sendiri siapa yang berhak menjadi pelanggan utama diantara hasil dari kedua metode tersebut. Pada perhitungan ini, keputusan pemilik Depot Air Minum lebih tepat dan sesuai dengan keputusan berdasarkan *metode Topsis*

3.5. Pengujian dan Hasil

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian metode (method testing) dengan menggunakan metode TOPSIS dan SAW. Metode TOPSIS dan SAW adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif. Pengujian metode berfokus pada tindakan pengguna yang terlihat dan pengguna dapat mengenali output dari sistem, pengujian ini menjalankan sistem pada lingkungan yang aktif dengan menggunakan data yang benar. Pada tahap ini pengujian pada administrator yang memiliki hak akses sepenuhnya pada sistem. Hasil yang di dapat dari sistem ini mampu memberikan keputusan terbaik dalam pemberian *reward* pelanggan depot air minum dengan membandingkan hasil dari kedua metode tersebut untuk memperoleh hasil yang bagus sesuai keinginan.

4. SIMPULAN

Dengan adanya penelitian ini penulis telah merancang, mengimplementasikan dan membangun suatu sistem pendukung keputusan menggunakan program *web* dengan menggunakan database *MySQL* serta menggunakan beberapa metode, sehingga dapat membantu pihak terkait dalam memberikan suatu informasi yang sesuai dengan keinginannya. Dari hasil pengujian sistem, perbandingan metode *TOPSIS* dan *SAW*, diperoleh hasil bahwa metode *TOPSIS* lebih tepat digunakan dalam pemberian reward pelanggan Depot Air Minum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. D. Lulu, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting) Studi Kasus PT. Pertamina RU II Dumai," *Sist. Inf. Politek. Caltex Riau*, pp. 1–6, 2011.
- [2] Andik Kurniawan (Universitas Nusantara PGRI Kediri), "Perbandingan penerapan metode saw dan topsis dalam sistem pemilihan laptop," *Artik. Skripsi*, pp. 1–11, 2016.
- [3] H. Faqih and J. Irigasi, "Implementasi dss dengan metode saw untuk menentukan prioritas pekerjaan operasi dan pemeliharaan sistem irigasi dpu kabupaten tegal," *Bianglala Inform.*, vol. II, no. 1, pp. 19–32, 2014.
- [4] F. Nugraha, B. Surarso, and B. Noranita, "Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 2, pp. 67–72, 2012.
- [5] S. M. Siregar, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU TELADAN DI SMA ERA UTAMA PANCUR BATU," *Pelita Inform. budi Darma*, vol. IX, no. 2, pp. 76–84, 2015.
- [6] E. Jayanti, "PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEREKRUTAN KARYAWAN (STUDI KASUS : PT . PERKEBUNAN NUSANTARA III MEDAN)," *Pelita Inform. budi Darma*, vol. IX, no. April, pp. 149–154, 2015.
- [7] M. Kom. Dicky Nofriansyah, S.Kom., *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan (Nofriansyah).pdf*, Ed.1, Cet. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- [8] R. Wandrivel, N. Suharti, and Y. Lestari, "Penelitian Kualitas Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi," *J. Kesehat. Andalas*, vol. 6, no. 3, pp. 129–133, 2012.