

IMPLEMENTASI TOPSIS UNTUK MENINGKATKAN KINERJA DI SISTEM KASIR

Tania Aurellia¹, Jessen Hero Pratama², Fredrikus Suarezsaga³, Ricky Imanuel Ndaumanu⁴

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Widya Dharma Pontianak

^{3,4}Program Studi Informatika, Universitas Widya Dharma Pontianak

Jl. Hos Cokroaminoto, Pontianak – Kalimantan Barat, Indonesia

Email: ¹taniaaurellia7@gmail.com, ²jassenktp@gmail.com, ³suarezsaga@widyadharm.ac.id,
⁴rickynd23@gmail.com

ABSTRAK

Koperasi konsumen seringkali menghadapi tantangan dalam menentukan produk mana yang perlu diprioritaskan untuk *restock* atau promosi. Pengambilan keputusan yang dilakukan secara manual dan subjektif dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam pengelolaan stok serta menurunkan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penunjang keputusan (SPK) berbasis metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk membantu koperasi konsumen dalam menetapkan produk prioritas. Sistem dirancang untuk mengolah data transaksi seperti jumlah penjualan, sisa stok, dan masa kadaluarsa barang, guna memberikan rekomendasi berbasis kriteria yang telah ditentukan. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Proses perancangan sistem meliputi analisis kebutuhan, perancangan logika metode TOPSIS, hingga implementasi ke dalam *platform* berbasis web menggunakan Laravel dan *MySQL*. Evaluasi awal dilakukan secara internal untuk memastikan keakuratan perhitungan dan fungsionalitas sistem. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan peringkat produk berdasarkan nilai preferensi yang dihasilkan oleh metode TOPSIS. Sistem ini dapat membantu pengurus koperasi membuat keputusan *restock* atau promosi produk secara lebih objektif dan efisien. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan SPK berbasis metode multikriteria dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efisiensi operasional koperasi konsumen.

Kata Kunci: Sistem Penunjang Keputusan, koperasi konsumen, TOPSIS, web, produk prioritas

ABSTRACT

Consumer cooperatives often face challenges in determining which products should be prioritized for restocking or promotion. Decisions made manually and subjectively may lead to inaccurate stock management and reduce operational efficiency. This study aims to design and develop a decision support system (DSS) based on the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* method to assist consumer cooperatives in selecting product priorities. The system is designed to process transaction data such as sales volume, remaining stock, and product expiry period to provide recommendations based on predefined criteria. A qualitative approach was used, with data collected through observation, interviews, and literature review. The system design process includes needs analysis, the development of TOPSIS logic, and implementation into a web-based platform using Laravel and *MySQL*. Initial evaluation was conducted internally to ensure the accuracy of calculations and the proper functionality of the system. The results indicate that the system can rank products based on preference values generated by the TOPSIS method. This helps cooperative administrators make restocking or promotional decisions in a more objective and efficient manner. The findings suggest that the application of a multi-criteria DSS can be an effective solution to improve the operational efficiency of consumer cooperatives.

Keywords: Decision Support System, consumer cooperative, TOPSIS, web, product priority

1. PENDAHULUAN

Koperasi konsumen merupakan salah satu bentuk badan usaha yang memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pokok para anggotanya [1]. Berlandaskan asas kekeluargaan dan semangat gotong royong, koperasi menjadi sarana bagi anggota untuk memperoleh barang konsumsi dengan harga terjangkau dan pengelolaan yang transparan [2]. Koperasi HUBDAM XII/TPR merupakan koperasi konsumen yang menyediakan berbagai bahan pokok dan kebutuhan harian bagi anggotanya. Dalam operasionalnya, koperasi ini

mengandalkan kegiatan transaksi penjualan dan pengelolaan barang sebagai aktivitas utama untuk menjaga keberlangsungan usaha dan kepuasan anggota.

Namun, dalam pelaksanaannya, koperasi ini masih menggunakan sistem manual dalam mencatat transaksi maupun mengelola persediaan barang [3]. Pengambilan keputusan atas kondisi tersebut masih mengandalkan pengalaman atau intuisi pengurus, yang sifatnya subjektif dan tidak konsisten dari waktu ke waktu. Pencatatan stok dilakukan secara manual yang sering kali menimbulkan kesalahan dan memperlambat proses kerja [4]. Masalah-masalah tersebut menunjukkan perlunya perbaikan dalam proses pencatatan dan pengambilan keputusan agar koperasi dapat beroperasi lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan anggotanya [5].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penerapan metode TOPSIS dalam konteks pengambilan keputusan dan manajemen sistem. Penelitian yang dilakukan oleh [6] menunjukkan bahwa penerapan TOPSIS dapat membantu dalam menentukan prioritas produk berdasarkan kriteria yang relevan, sehingga meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan. Selain itu, studi lain oleh [7] mengungkapkan bahwa penggunaan metode TOPSIS dalam sistem informasi manajemen dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih objektif dan berbasis data, sehingga mengurangi ketergantungan pada intuisi. Penelitian oleh [8] juga menyoroti pentingnya sistem penunjang keputusan berbasis TOPSIS dalam meningkatkan kinerja operasional, terutama dalam hal pengelolaan stok dan pengambilan keputusan yang lebih cepat. Terakhir, penelitian oleh [9] menekankan bahwa implementasi sistem berbasis web yang menggunakan metode TOPSIS dapat mempermudah pengurus dalam mengelola data transaksi dan memberikan rekomendasi yang tepat waktu.

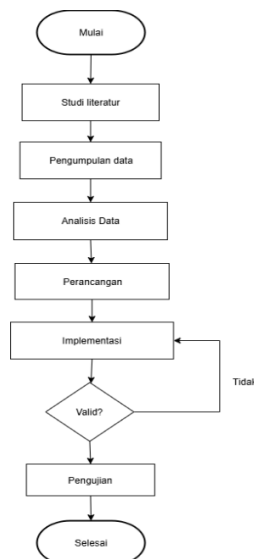
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penunjang keputusan berbasis metode TOPSIS yang membantu koperasi konsumen dalam pengambilan keputusan [10]. Sistem ini dirancang untuk mengelola data transaksi dari sistem kasir, seperti jumlah penjualan, sisa stok, dan sisa hari sebelum produk kedaluwarsa, sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk menentukan produk yang perlu diprioritaskan. Dengan menggunakan metode TOPSIS, pengambilan keputusan dilakukan secara objektif berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan. Penerapan metode ini memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi berbagai produk, bukan hanya satu jenis barang saja. Model pengambilan keputusan ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang dirancang agar mudah digunakan oleh pengurus koperasi.

Sistem penunjang keputusan yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu pengurus koperasi dalam menentukan produk mana yang perlu diprioritaskan berdasarkan data transaksi yang ada. Prioritas ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang memiliki permintaan tinggi dan masa kadaluarsa yang mendekati dapat dikelola dengan baik, sehingga mengurangi risiko kerugian akibat produk yang tidak terjual dan meningkatkan kepuasan anggota koperasi. Dengan adanya sistem, koperasi dapat menghindari kesalahan dalam mengambil keputusan, seperti kelebihan stok atau pemesanan barang yang kurang laku [11]. Sistem juga mempermudah proses evaluasi, karena hasil perhitungan ditampilkan secara otomatis dan terurut sesuai dengan nilai prioritas [12]. Selain itu, pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada intuisi atau perkiraan. Dengan dukungan sistem yang lebih terstruktur, koperasi dapat menjalankan pengelolaan produk secara efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk merancang sistem penunjang keputusan (SPK) berbasis metode TOPSIS. Fokus penelitian terletak pada analisis kebutuhan pengambilan keputusan di koperasi konsumen dan bagaimana metode TOPSIS dapat diimplementasikan untuk membantu menentukan produk prioritas. Penelitian tidak mengembangkan sistem kasir, melainkan hanya merancang model pengambilan keputusan berdasarkan data transaksi yang sudah tersedia.

Tahapan – Tahapan penelitiannya:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tahapan – tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Digunakan untuk memperkuat landasan teoritis dan metodologis penelitian. Referensi yang dikaji meliputi jurnal ilmiah, buku, dan artikel yang membahas sistem penunjang keputusan, metode TOPSIS, serta aplikasinya dalam konteks koperasi dan usaha kecil.
2. Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi ke tempat penelitian dan wawancara dengan pengurus koperasi.
3. Analisis Data
Tahapan ini mencakup identifikasi jenis data yang digunakan, seperti jumlah penjualan, sisa stok, dan masa kadaluarsa produk. Selain itu, dirumuskan alternatif produk, kriteria evaluasi, serta bobot masing-masing kriteria berdasarkan hasil wawancara dengan pihak koperasi. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan dalam metode TOPSIS.
4. Perancangan
Dilakukan dengan menyusun tahapan perhitungan metode TOPSIS secara sistematis, mulai dari proses normalisasi matriks keputusan, pembobotan kriteria, identifikasi solusi ideal positif dan negatif, hingga perhitungan nilai preferensi dan perankingan alternatif. Untuk mendukung dokumentasi teknis, perancangan dijelaskan melalui alur proses dan struktur logika perhitungan yang merepresentasikan hubungan antar komponen input, proses, dan output dalam sistem.
5. Implementasi
Logika perhitungan diterapkan dalam modul berbasis web dengan menggunakan *framework* Laravel dan bahasa pemrograman PHP, serta basis data MySQL. Sistem ini dirancang untuk menerima input data secara terstruktur dan menghasilkan hasil perhitungan dalam bentuk peringkat produk berdasarkan nilai preferensi TOPSIS.
6. Pengujian
Pengujian dilakukan secara internal untuk memastikan bahwa proses perhitungan metode TOPSIS telah berjalan sesuai dengan tahapan logika yang diterapkan dalam sistem. Pemeriksaan mencakup akurasi hasil perhitungan dan kestabilan proses input-output.

Metode TOPSIS

Sistem menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk memberikan rekomendasi produk yang diprioritaskan. Langkah-langkah TOPSIS meliputi:

1. Menentukan Alternatif
Alternatif adalah pilihan-pilihan yang akan dipertimbangkan atau dibandingkan dalam pengambilan keputusan. Sistem kasir koperasi memiliki alternatif yang berupa produk yang akan dijual. Penentuan kriteria sebagai benefit atau cost penting dilakukan karena memengaruhi arah perhitungan dalam TOPSIS. Kriteria benefit menunjukkan nilai yang semakin besar semakin baik, sedangkan cost menunjukkan nilai yang semakin kecil semakin baik. Hal ini memastikan hasil peringkat alternatif sesuai dengan tujuan pengambilan keputusan.
2. Menentukan Bobot Preferensi Setiap Kriteria
Kriteria adalah aspek atau faktor yang menjadi dasar penilaian terhadap setiap alternatif. Penentuan bobot preferensi untuk setiap kriteria dilakukan untuk memberikan tingkat kepentingan yang berbeda-beda terhadap kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Bobot

mencerminkan seberapa besar pengaruh masing-masing kriteria terhadap hasil akhir. Semakin tinggi bobot suatu kriteria, maka semakin besar kontribusinya dalam menentukan peringkat alternatif. Nilai preferensi terdiri dari bilangan dari 1 sampai 4 yang dinyatakan dengan pernyataan sebagai 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup penting, 4 = penting.

Dalam penelitian ini, rentang nilai untuk bobot kriteria ditetapkan dari 0 hingga 1. Rentang ini dipilih sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik penelitian, serta mempertimbangkan tingkat kehalusan yang diperlukan dalam penilaian kriteria

3. Menyusun Matriks Keputusan

Matriks ini berisi nilai-nilai dari setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Nilai tersebut diperoleh dari data aktual seperti jumlah penjualan, margin keuntungan, dan stok barang.

4. Normalisasi Matriks Keputusan

Normalisasi matriks keputusan bertujuan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria agar dapat dibandingkan secara adil. Berikut Rumus normalisasi:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum x_{ij}^2}} \quad (1)$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2 + x_{61}^2 + x_{71}^2 + x_{81}^2 + x_{91}^2 + x_{101}^2 + \dots n}}$$

Pada rumus (1) untuk mencari nilai A01 pada kriteria C1, maka untuk setiap nilai alternatif di kriteria C1 dibagi dengan hasil total nilai akar pangkat dua dari alternatif C1. Nilai 3 (x_{ij}) diperoleh dari nilai A01 pada kriteria C1. Dan nilai 0.126 didapat dari hasil total akar pangkat nilai A01 sampai A15 ($\sqrt{x_{ij}^2}$).

5. Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot

Menghitung matriks ternormalisasi terbobot dengan cara mengalikan setiap nilai hasil normalisasi dengan bobot preferensi masing-masing kriteria. Tujuannya adalah untuk mencerminkan pengaruh relatif dari setiap kriteria terhadap alternatif. Rumusnya:

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j \quad (2)$$

v_{ij} = Elemen matriks keputusan ternormalisasi

r_{ij} = Hasil dari perhitungan normalisasi matriks keputusan

w_j = Nilai bobot kriteria

Pada rumus (2) untuk mendapatkan nilai A01 pada kriteria C1, maka pada setiap hasil nilai perhitungan matriks ternormalisasi dikalikan dengan nilai bobot pada setiap kriteria.

6. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi ideal positif dan negatif digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dan terburuk berdasarkan setiap kriteria. Solusi ideal positif merupakan nilai terbaik (maksimum untuk *benefit*, minimum untuk *cost*) dari setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif merupakan nilai terburuk (minimum untuk *benefit*, maksimum untuk *cost*).

7. Menghitung Jarak ke Solusi Ideal

Jarak ke solusi ideal dihitung untuk mengetahui seberapa dekat setiap alternatif dengan kondisi terbaik (positif) dan terburuk (negatif). Perhitungan dilakukan menggunakan rumus Euclidean, dan hasilnya digunakan untuk menentukan tingkat preferensi masing-masing alternatif. Berikut rumus yang digunakan:

$$D_I^+ = \sqrt{\sum (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (3)$$

$$D_I^- = \sqrt{\sum (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

Pada rumus (3) untuk mencari nilai D_I^+ , maka dilakukan perhitungan jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal positif menggunakan rumus akar pangkat dua dari selisih kuadrat tiap nilai kriteria. Sebagai contoh, nilai v_{ij} (0.050) pada kriteria C1 diperoleh dari hasil perkalian nilai normalisasi A01 (0.126) dengan bobot C1 (0.4), perhitungan dilakukan sampai A15. Solusi ideal positif untuk C1 adalah v_j^+ (0.168), sehingga selisihnya dihitung sebagai $(0.050 - 0.168)^2$. Proses ini dilakukan juga pada C2 dan C3, lalu hasil ketiga selisih kuadrat dijumlahkan dan diakarkan. Nilai yang diperoleh merupakan nilai D_I^+ untuk alternatif A01. Sedangkan untuk menghitung D_I^- , langkahnya sama, hanya saja yang digunakan adalah selisih terhadap nilai solusi ideal negatif.

8. Menghitung Nilai Preferensi (V_i)

Nilai preferensi menunjukkan seberapa dekat alternatif dengan solusi ideal. Semakin tinggi nilai preferensi, semakin baik alternatif tersebut. Rumusnya sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (4)$$

Pada rumus (4) untuk mencari nilai V_i , digunakan perbandingan antara nilai jarak ke solusi ideal negatif D_i^- dengan jumlah dari D_i^- dan D_i^+ . Nilai ini menunjukkan seberapa dekat alternatif terhadap kondisi terbaik. Sebagai contoh, nilai D_i^- sebesar 0.100135 dan D_i^+ sebesar 0.136635 dimasukkan ke dalam rumus, sehingga diperoleh $v_i = \frac{0.16451}{0.16451+0.04042} = 0.802747$. Semakin besar nilai v_i maka semakin baik alternatif tersebut karena lebih dekat ke solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif.

Menerapkan TOPSIS secara lengkap dimulai dari matriks keputusan hingga nilai preferensi (V_i) untuk menilai *performance* supplier berdasarkan kriteria seperti harga, kualitas, dan keandalan [13]. Metode ini telah banyak digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria, termasuk dalam sektor penjualan dan pengelolaan barang. menerapkan metode TOPSIS untuk menentukan barang prioritas di toko sembako berdasarkan beberapa kriteria evaluasi [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah modul sistem penunjang keputusan (SPK) berbasis web yang menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Sistem ini dirancang untuk membantu pengurus koperasi konsumen dalam menentukan produk prioritas berdasarkan data seperti jumlah penjualan (C1), sisa stok barang (C2), dan sisa hari sebelum produk *expired* (C3). Sistem dibangun menggunakan *framework* Laravel dan basis data MySQL, dengan hasil akhir ditampilkan dalam bentuk peringkat produk berdasarkan nilai preferensi.

Modul perhitungan ini secara khusus difokuskan untuk mengatasi masalah kelebihan stok. Oleh karena itu, kriteria diklasifikasikan sebagai berikut: C1 (jumlah penjualan) diberi atribut *cost*, karena semakin rendah penjualan, semakin tinggi prioritas untuk dipromosikan, sedangkan C2 (sisa stok) diberi kriteria *benefit*, karena semakin besar stok, semakin perlu ditangani atau diprioritaskan untuk promosi, dan C3 (sisa hari expired) diberi atribut *cost*, karena semakin dekat ke masa *expired*, semakin tinggi urgensinya.

Meskipun difokuskan untuk mengelola kelebihan stok, sistem ini bersifat dinamis dan dapat disesuaikan untuk kebutuhan lain seperti *restock* produk. Dalam kasus tersebut, arah atribut kriteria dapat diubah sesuai tujuan, misalnya dengan tetap menjadikan C1 sebagai *benefit*, sementara C2 dan C3 sebagai *cost*, agar produk yang cepat habis dan masih memiliki masa simpan yang cukup dapat segera diadakan kembali.

Hasil Perancangan Modul SPK - TOPSIS

Modul ini memiliki tahapan perhitungan manual sebagai berikut:

1. Menentukan Alternatif

Tabel 1. Alternatif

Alternatif	Nama
A01	Beras Mangkok 10 Kg
A02	Minyak Bimoli 1L
A03	Minyak Rose Brand 1L
A04	Sirup Marjan
A05	Sirup ABC
A06	Gula
A07	Gula Rose Brand
A08	Kecap Bango Besar
A09	Kecap PSP
A10	Saos Sambal
A11	Saos Tomat
A12	Kopi Weng
A13	Kopi Aming
A14	Susu Indomilk
A15	Wafer Hatari

2. Menentukan Bobot Preferensi Setiap Kriteria

Tabel 2. Kriteria

Kode	Kriteria	Keterangan	Sifat	Bobot
C1	Jumlah Penjualan	Semakin besar semakin baik	Cost	0.4

C2	Sisa Stok	Semakin kecil semakin baik	Benefit	0.3
C3	Sisa Hari Expired	Semakin kecil semakin baik	Cost	0.3

3. Menyusun Matriks Keputusan

Tabel 3. Menyusun Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3
A01	3	61	15
A02	4	24	8
A03	2	81	25
A04	5	50	18
A05	4	20	30
A06	10	35	35
A07	8	25	32
A08	7	42	48
A09	10	56	39
A10	5	23	50
A11	6	55	19
A12	2	42	37
A13	3	60	46
A14	9	38	23
A15	5	46	57

4. Normalisasi Matriks Keputusan

Langkah-langkah perhitungan:

C1: Jumlah Penjualan

$$\sqrt{(3^2 + 4^2 + 2^2 + 5^2 + 4^2 + 10^2 + 8^2 + 7^2 + 10^2 + 5^2 + 6^2 + 2^2 + 3^2 + 9^2 + 5^2)} = \sqrt{(9 + 16 + 4 + 25 + 16 + 100 + 64 + 49 + 100 + 25 + 36 + 4 + 9 + 81 + 25)} = \sqrt{563} = 23.727$$

$$r_{11} = \frac{3}{23.727} = 0.126$$

$$r_{21} = \frac{4}{23.727} = 0.168$$

$$r_{31} = \frac{2}{23.727} = 0.084$$

$$r_{41} = \frac{5}{23.727} = 0.210$$

$$r_{51} = \frac{4}{23.727} = 0.168$$

$$r_{61} = \frac{10}{23.727} = 0.421$$

$$r_{71} = \frac{8}{23.727} = 0.337$$

$$r_{81} = \frac{7}{23.727} = 0.295$$

$$r_{91} = \frac{10}{23.727} = 0.421$$

$$r_{101} = \frac{5}{23.727} = 0.210$$

$$r_{111} = \frac{6}{23.727} = 0.252$$

$$r_{121} = \frac{2}{23.727} = 0.084$$

$$r_{131} = \frac{3}{23.727} = 0.126$$

$$r_{141} = \frac{9}{23.727} = 0.379$$

$$r_{151} = \frac{5}{23.727} = 0.210$$

Tabel 4. Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3
A01	0.126	0.335	0.110
A02	0.168	0.132	0.059
A03	0.084	0.445	0.184
A04	0.210	0.275	0.132
A05	0.168	0.110	0.221
A06	0.421	0.192	0.258
A07	0.337	0.137	0.236
A08	0.295	0.231	0.354

A09	0.421	0.308	0.288
A10	0.210	0.126	0.369
A11	0.252	0.302	0.140
A12	0.084	0.231	0.273
A13	0.126	0.330	0.339
A14	0.379	0.209	0.169
A15	0.210	0.253	0.420

5. Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot

Tabel 5. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Alternatif	C1	C2	C3
A01	0.050	0.100	0.033
A02	0.067	0.039	0.017
A03	0.033	0.133	0.055
A04	0.084	0.082	0.039
A05	0.067	0.033	0.066
A06	0.168	0.057	0.077
A07	0.134	0.041	0.070
A08	0.118	0.069	0.106
A09	0.168	0.092	0.086
A10	0.084	0.037	0.110
A11	0.100	0.090	0.042
A12	0.033	0.069	0.081
A13	0.050	0.099	0.101
A14	0.151	0.062	0.050
A15	0.084	0.075	0.126

6. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Untuk *cost* kriteria C1 dan C3, solusi ideal positif adalah nilai terendah, karena semakin kecil nilainya maka semakin baik. Sedangkan *benefit* kriteria C2, solusi ideal positif adalah nilai tertinggi, karena semakin besar maka nilainya semakin baik.

Tabel 6. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kriteria	A+	A-
C1	0.033	0.168
C2	0.133	0.033
C3	0.017	0.126

7. Menghitung Jarak ke Solusi Ideal

A01 :

$$D^+ = \sqrt{(0.050 - 0.033)^2 + (0.100 - 0.133)^2 + (0.033 - 0.017)^2} = 0.04042$$

$$D^- = \sqrt{(0.050 - 0.168)^2 + (0.100 - 0.033)^2 + (0.033 - 0.126)^2} = 0.16451$$

Tabel 7. Solusi Ideal

Alternatif	D+	D-
A01	0.040	0.165
A02	0.099	0.149
A03	0.038	0.182
A04	0.075	0.13
A05	0.116	0.117
A06	0.166	0.055
A07	0.147	0.066
A08	0.139	0.065
A09	0.157	0.071
A10	0.143	0.086
A11	0.083	0.122
A12	0.09	0.147
A13	0.092	0.137
A14	0.142	0.083
A15	0.134	0.094

8. Menghitung Nilai Preferensi (V_i)

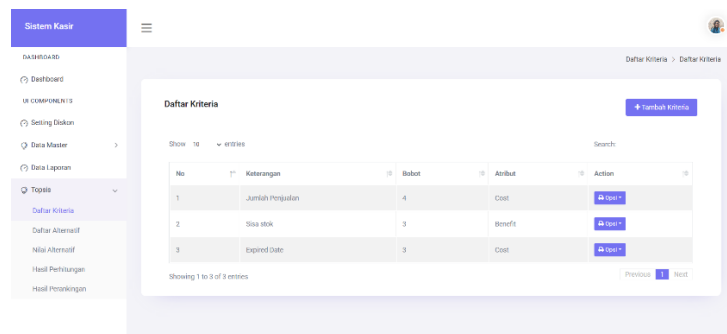
$$V_i = \frac{0.16451}{0.16451 + 0.04042} = \frac{0.16451}{0.204928} = 0.802747$$

Tabel 8. Nilai Preferensi dan Perangkingan

Alternatif	Nama	V_i	Rangking
A01	Beras Mangkok 10 Kg	0.803	2
A02	Minyak Bimoli 1L	0.598	6
A03	Minyak Rose Brand 1L	0.828	1
A04	Sirup Marjan	0.634	3
A05	Sirup ABC	0.502	8
A06	Gula	0.247	15
A07	Gula Rose Brand	0.31	14
A08	Kecap Bango Besar	0.318	12
A09	Kecap PSP	0.312	13
A10	Saos Sambal	0.374	10
A11	Saos Tomat	0.594	7
A12	Kopi Weng	0.619	4
A13	Kopi Aming	0.599	5
A14	Susu Indomilk	0.37	11
A15	Wafer Hatari	0.413	9

Modul ini memiliki tahapan perhitungan sistem otomatisasi sebagai berikut:

1. Input Data Kriteria dan Alternatif



Gambar 2. Antarmuka penambahan daftar kriteria

Pada Gambar 2 pendaftaran daftar kriteria, ditampilkan antarmuka sistem yang digunakan untuk mengelola data kriteria sebagai dasar dalam pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS. Dalam tampilan ini, pengguna memasukkan data berupa nama kriteria, bobot masing-masing kriteria, serta atribut yang menunjukkan apakah kriteria tersebut bertipe *benefit* atau *cost*. Contoh kriteria yang dimasukkan meliputi jumlah penjualan (C1), sisa stok (C2), dan *expired date* (C3), yang masing-masing memiliki pengaruh terhadap proses evaluasi alternatif dalam konteks pengambilan keputusan.

Data yang telah dimasukkan pada tahap ini akan membentuk matriks keputusan awal, yaitu susunan nilai alternatif terhadap setiap kriteria yang telah ditentukan, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Antarmuka penambahan data alternatif

2. Normalisasi Matriks Keputusan

Setelah data kriteria dan nilai alternatif diinputkan, proses selanjutnya dalam metode TOPSIS adalah tahapan normalisasi matriks keputusan seperti pada gambar 4 antarmuka perhitungan normalisasi matriks keputusan, yang bertujuan untuk menyamakan skala antar kriteria Hal ini penting karena setiap kriteria

dapat memiliki satuan dan rentang nilai yang berbeda, sehingga perlu dinormalisasi agar dapat dibandingkan secara objektif.

No	Alternatif	Jumlah Penjualan	Stok	Expired Date
1	Beras Mangkok 10 kg	0.126	0.356	0.111
2	Minyak Bimoli TL	0.169	0.132	0.099
3	Minyak Rose Brand TL	0.084	0.446	0.185
4	Sirup Majaan	0.211	0.275	0.133
5	Sirup ABC	0.169	0.11	0.222
6	Gula	0.421	0.193	0.238
7	Gula Rose Brand	0.357	0.188	0.296
8	Kacang Bawang Keur	0.293	0.231	0.354
9	Kacap PSP	0.421	0.388	0.288
10	Susu Santal	0.211	0.127	0.369

Gambar 4. Antarmuka perhitungan normalisasi matriks keputusan

3. Normalisasi Terbobot

Nilai-nilai yang telah dinormalisasi kemudian diproses pada tahap normalisasi terbobot, yaitu mengalikan setiap nilai normalisasi dengan bobot kriteria yang telah ditentukan. Hasil dari tahapan ini adalah matriks terbobot yang mencerminkan kontribusi masing-masing nilai terhadap keputusan akhir, sesuai dengan tingkat kepentingannya. Tahapan ini penting untuk menyesuaikan nilai berdasarkan tingkat kepentingan kriteria, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.

No	Alternatif	Jumlah Penjualan	Stok	Expired Date
1	Beras Mangkok 10 kg	0.05	0.101	0.033
2	Minyak Bimoli TL	0.099	0.04	0.018
3	Minyak Rose Brand TL	0.034	0.134	0.058
4	Sirup Majaan	0.084	0.083	0.04
5	Sirup ABC	0.069	0.033	0.067
6	Gula	0.168	0.058	0.077
7	Gula Rose Brand	0.133	0.041	0.071
8	Kacang Bawang Keur	0.118	0.089	0.108
9	Kacap PSP	0.168	0.092	0.088
10	Susu Santal	0.084	0.038	0.111

Gambar 5. Antarmuka perhitungan normalisasi terbobot

4. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Proses dilanjutkan dengan penentuan solusi ideal positif dan negatif, yang merupakan identifikasi terhadap nilai tertinggi dan terendah dari masing-masing kriteria. Nilai terbaik (ideal positif) dan nilai terburuk (ideal negatif) ditentukan berdasarkan tipe kriteria, apakah *benefit* atau *cost*. Solusi ideal ini akan menjadi dasar dalam menilai kedekatan relatif setiap alternatif terhadap kondisi ideal. Solusi ini menjadi dasar untuk menilai kedekatan alternatif terhadap kondisi ideal, seperti ditampilkan pada Gambar 6.

No	Kriteria	A+	A-
1	Jumlah Penjualan	0.034	0.168
2	Stok	0.134	0.033
3	Expired Date	0.018	0.126

Gambar 6. Antarmuka perhitungan solusi ideal positif dan negatif

5. Perhitungan Jarak ke Solusi Ideal

Tahapan berikutnya adalah perhitungan jarak ke solusi ideal, yaitu mengukur sejauh mana setiap alternatif mendekati solusi terbaik dan menjauhi solusi terburuk menggunakan rumus *Euclidean*. Jarak ke solusi ideal adalah perhitungan untuk mengukur seberapa dekat setiap alternatif dengan solusi terbaik (positif) dan terburuk (negatif) berdasarkan kriteria yang telah dinormalisasi dan dibobotkan seperti yang di tampilkan pada gambar 6 antarmuka perhitungan jarak kesolusi ideal. Alternatif yang memiliki jarak paling kecil terhadap solusi positif dan paling jauh dari solusi negatif akan dianggap lebih baik. Hasil dari tahap ini menggambarkan performa relatif setiap alternatif terhadap dua kutub ideal, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

No	Alternatif	D+	D-
1	Beras Mangkok 10 kg	0.04	0.165
2	Minyak Bimoli TL	0.1	0.147
3	Minyak Rose Brand TL	0.039	0.182
4	Snop Marjan	0.075	0.13
5	Snop ABC	0.117	0.116
6	Gula	0.165	0.085
7	Gula Rose Brand	0.147	0.065
8	Kecap Bango Besar	0.138	0.085
9	Kecap PSP	0.136	0.071
10	Saus Sambal	0.143	0.085

Gambar 7. Antarmuka perhitungan jarak ke solusi ideal

6. Menghitung Nilai Preferensi dan Penentuan Rangking Produk

Keseluruhan proses tersebut diakhiri dengan menghitung nilai preferensi dan penentuan rangking produk seperti pada gambar 8, yaitu menentukan skor akhir dari setiap alternatif berdasarkan perbandingan antara jarak ke solusi ideal positif dan negatif. Nilai preferensi merupakan hasil akhir yang menunjukkan tingkat prioritas masing-masing alternatif. Sistem kemudian mengurutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi tertinggi hingga terendah. Hasil perankingan inilah yang menjadi dasar bagi pengurus koperasi dalam mengambil keputusan strategis, seperti menentukan produk mana yang perlu *restock* atau dipromosikan, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan persediaan.

No	Alternatif	VI	Ranking
1	Minyak Rose Brand TL	0.827	1
2	Beras Mangkok 10 kg	0.805	2
3	Snop Marjan	0.634	3
4	Kopi Wing	0.616	4
5	Kopi Arming	0.598	5
6	Minyak Bimoli TL	0.595	6
7	Saus Tomat	0.595	7
8	Snop ABC	0.498	8
9	Wafel Habis	0.416	9
10	Saus Sambal	0.373	10

Gambar 8. Antarmuka perhitungan nilai preferensi dan hasil perankingan

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem penunjang keputusan (SPK) berbasis metode TOPSIS berbasis web yang mampu mengolah data penjualan, stok, dan masa *expired* produk untuk memberikan rekomendasi produk prioritas. Sistem ini dirancang untuk membantu koperasi konsumen dalam mengambil keputusan terkait *restock* atau promosi produk secara lebih objektif dan efisien. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan peringkat produk berdasarkan nilai preferensi yang dihasilkan dari perhitungan metode TOPSIS. Meskipun hasil perhitungan tidak sepenuhnya akurat, sistem ini berfungsi sebagai alat bantu yang signifikan dalam mengidentifikasi produk dengan stok berlebih, sehingga pengurus koperasi dapat menghindari kesalahan dalam pengambilan keputusan, seperti kelebihan stok atau pemesanan barang yang kurang laku. Dengan dukungan sistem yang lebih terstruktur, koperasi dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan layanan yang lebih baik kepada anggotanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Triayudi and F. S. Hidayat, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Pinjaman Modal Dana Bergulir Koperasi Simpan Pinjam pada Diskoperindag Kabupaten Serang Menggunakan Metode Topsis," *ProTekInfo(Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, vol. 3, no. 1, pp. 49–54, 2017, doi: 10.30656/protekinf.v3i0.58.
- [2] R. D. Perkasa and I. H. Tanjung, "Kemiringan Harga Bahan Pokok yang dijual di Koperasi Tajir Sangat Membantu Masyarakat yang Kurang Mampu," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 7, no. 3, pp. 20258–20263, 2023, doi: 10.31004/jptam.v7i3.9470.
- [3] A. S. Lubis, "*Book Chapter Manual Book Tata Kelola Koperasi yang Baik*," Medan, UMSU Press, 2023.
- [4] R. Alief, R. Akbar, and W. Haryono, "Implementasi Sistem Inventory Stok Barang Berbasis Desktop Untuk Meningkatkan Akurasi Data Persediaan," vol. 2, no. 2, pp. 207–219, 2024.
- [5] R. Rosdiana, E. D. Rahmawati, and M. Susilowati, "Sistem Informasi Persediaan dan Penjualan Barang Berbasis Web pada Koperasi Kosma 15," *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2015*, 2015.

- [6] F. Restu, R. Santoso, E. Iman, and H. Ujjianto, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tambah Stok Barang Menggunakan Metode Topsis Berbasis Android," vol. 8, no. 1, pp. 42–52, 2025, doi: 10.36080/idealisis.v8i2.3339.
- [7] S. S. Alqosam and A. Pariddudin, "Penerapan Metode Topsis Dalam Rekomendasi Produk Untuk Penjual Online," *TeknoIS : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, vol. 15, no. 1, pp. 14–22, 2025, doi: 10.36350/jbs.v15i1.274.
- [8] C. Komba, M. K. Bajuri, H. Beda, and Y. R. Kaesmetan, "Optimisasi Stok Obat BPJS Pada Bulan April 2023 di Klinik Dompot Dhuafa Kupang Melalui Metode Topsis: Indonesia," *Jurnal Sosial Teknologi*, vol. 3, no. 12, pp. 1026–1034, 2024, doi: 10.59188/journalsostech.v3i12.1108.
- [9] F. A. Yati, L. F. Marini, and C. D. Suhendra, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Optimasi Rantai Pasok Kentang di Kabupaten Manokwari Menggunakan Metode TOPSIS," *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 15, no. 4, pages: 787, 2024, doi: 10.31602/tji.v15i4.16329.
- [10] A. Iskandar, "Penerapan Metode TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Pinjaman Kredit," *Journal Of Computer System and Informatics(JoSYC)*, vol. 4, no. 2, pp. 388–396, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i2.2879.
- [11] S. Wynn and J. R. Kuhn, "The Financial Impact of Manual Inventory Record Errors," *International Journal of Business and Social Science*, vol. 12, no. 10, pp. 4–11, 2021, doi: 10.30845/ijbss.v12n10p2.
- [12] I. F. Abiyyu, J. D. Irawan, and F. T. Industri, "Praktikum Terbaik Menggunakan Metode Topsis," vol. 7, no. 1, pp. 890–898, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6189.
- [13] F. P. Kesuma, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Distributor Sembako Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS dan Pembobotan ROC," vol. 5, no. 4, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5444.
- [14] S. Chakraborty, "TOPSIS and Modified TOPSIS: A Comparative Analysis," *Decision Analytics Journal*, vol. 2, no. December 2021, pages: 100021, 2022, doi: 10.1016/j.dajour.2021.100021.