

Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit pada Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) dengan Pembobotan Entropy

Afnita Afnita, Masrizal Masrizal*, Deci Irmayani

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

Email: ¹afnita631@gmail.com, ^{2,*}masrizal120405@gmail.com, ³deacyirmayani@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: masrizal120405@gmail.com

Submitted: 19/05/2025; Accepted: 22/06/2025; Published: 22/06/2025

Abstrak—Proses pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam sering kali menghadapi kendala dalam hal objektivitas dan efisiensi penilaian terhadap calon debitur. Penilaian yang dilakukan secara manual dan subjektif berpotensi menimbulkan keputusan yang kurang akurat dan meningkatkan risiko kredit bermasalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam pemberian kredit dengan menerapkan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dikombinasikan dengan metode pembobotan *Entropy*. Metode SAW dipilih karena kemampuannya dalam melakukan perhitungan nilai agregat terhadap sejumlah kriteria, sedangkan metode *Entropy* digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif berdasarkan variasi data. Kriteria yang digunakan mencakup penghasilan bulanan, riwayat kredit, jumlah tanggungan, lama menjadi anggota, dan riwayat rasio cicilan terhadap penghasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengurutkan 15 alternatif nasabah secara sistematis. Berdasarkan hasil akhir perhitungan, nasabah yang memperoleh nilai tertinggi sebesar 0.862 dan berada di peringkat pertama sebagai kandidat terbaik penerima kredit. Hasil ini menunjukkan bahwa metode SAW dengan pembobotan *Entropy* dapat memberikan rekomendasi yang objektif dan membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pemberian kredit. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menyediakan alat bantu berbasis teknologi yang dapat meningkatkan akurasi, transparansi, dan efisiensi dalam proses evaluasi kelayakan kredit pada koperasi simpan pinjam.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Pemberian Kredit; Koperasi Simpan Pinjam; Simple Additive Weighting; Metode *Entropy*

Abstract—The credit granting process in savings and loan cooperatives often faces obstacles in terms of objectivity and efficiency of assessment of prospective debtors. Manual and subjective assessments have the potential to result in inaccurate decisions and increase the risk of problematic credit. This study aims to develop a Decision Support System (DSS) in credit granting by implementing the Simple Additive Weighting (SAW) algorithm combined with the Entropy weighting method. The SAW method was chosen because of its ability to calculate aggregate values against a number of criteria, while the Entropy method is used to determine the weight of the criteria objectively based on data variations. The criteria used include monthly income, credit history, number of dependents, length of membership, and history of installment ratio to income. The results of the study showed that the system was able to systematically sort 15 alternative customers. Based on the final calculation results, the customer who obtained the highest score of 0.862 and was ranked first as the best candidate for credit recipients. These results indicate that the SAW method with Entropy weighting can provide objective recommendations and help make more appropriate decisions in granting credit. The main contribution of this research is to provide a technology-based tool that can improve accuracy, transparency, and efficiency in the creditworthiness evaluation process in savings and loan cooperatives.

Keywords: Decision Support System; Credit Granting; Saving and Loan Cooperative; Simple Additive Weighting; Entropy Method

1. PENDAHULUAN

Koperasi simpan pinjam memiliki peran penting dalam menyediakan akses keuangan bagi anggota masyarakat yang kesulitan mendapatkan kredit dari lembaga keuangan formal. Dengan berbasis pada prinsip keanggotaan, koperasi menawarkan layanan pinjaman dengan syarat yang lebih ringan dan prosedur yang lebih fleksibel dibandingkan lembaga keuangan seperti bank[1]. Hal ini memberikan kemudahan terutama bagi individu yang tidak memiliki akses ke produk keuangan formal akibat kendala seperti keterbatasan dokumen atau status ekonomi. Namun demikian, pemberian kredit yang tidak tepat sasaran dapat menimbulkan risiko finansial yang signifikan bagi koperasi, seperti meningkatnya tingkat gagal bayar yang berdampak pada keberlanjutan operasional koperasi tersebut. Dalam praktiknya, proses penilaian kelayakan kredit sering kali menjadi tantangan karena melibatkan berbagai faktor yang harus dianalisis secara menyeluruh, seperti pendapatan anggota, riwayat kredit, agunan, kapasitas pembayaran, serta tanggung jawab keuangan lainnya. Pengelolaan informasi ini membutuhkan pendekatan yang sistematis dan berbasis data agar keputusan yang diambil tidak hanya adil, tetapi juga dapat meminimalkan risiko. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu koperasi dalam menilai kelayakan kredit secara objektif, akurat, dan konsisten, guna memastikan keberlanjutan keuangan koperasi sekaligus mendukung kebutuhan anggota masyarakat.

Koperasi Simpan Pinjam Sumber Mutiara saat ini menghadapi tantangan dalam menentukan kelayakan kredit bagi anggotanya akibat belum tersedianya sistem yang terstruktur dan terotomasi. Proses evaluasi kelayakan kredit masih dilakukan secara manual, mengandalkan pengamatan subjektif dari petugas koperasi tanpa adanya standar baku yang jelas. Hal ini menyebabkan penilaian menjadi rentan terhadap bias individu, tingkat akurasi yang rendah, serta potensi terjadinya kesalahan dalam pengambilan keputusan. Selain itu, proses manual ini sering kali memakan waktu

yang cukup lama, terutama ketika jumlah pengajuan kredit meningkat. Koperasi juga belum mengadopsi metode pembobotan yang objektif untuk menentukan prioritas dari setiap kriteria yang memengaruhi kelayakan kredit, seperti pendapatan anggota, riwayat kredit, agunan, dan tanggung jawab keuangan lainnya. Ketidakefisienan ini tidak hanya menimbulkan potensi risiko finansial bagi koperasi, tetapi juga mengurangi kepercayaan anggota terhadap sistem yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa sistem pendukung keputusan yang mampu mengintegrasikan data kriteria dengan metode pembobotan yang objektif dan berbasis algoritma untuk meningkatkan akurasi, keadilan, dan efisiensi dalam proses evaluasi kelayakan kredit.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang dapat membantu koperasi dalam menentukan kelayakan kredit secara objektif dan efisien. Sistem ini harus mampu mengolah berbagai kriteria penilaian dengan menggunakan metode yang teruji, seperti metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan pembobotan entropy. Kombinasi kedua metode ini diharapkan mampu memberikan hasil evaluasi yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks, tidak terstruktur, dan melibatkan banyak variabel[2]. SPK mengintegrasikan berbagai elemen, seperti data yang relevan, model analisis yang sesuai, dan antarmuka pengguna yang mudah dioperasikan, guna memberikan dukungan dalam proses evaluasi dan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Sistem ini mampu menyaring, memproses, dan menganalisis data dalam jumlah besar untuk menghasilkan keputusan yang objektif dan akurat[3]. Dalam konteks koperasi simpan pinjam, SPK berfungsi sebagai alat untuk menganalisis data anggota, seperti pendapatan, riwayat kredit, agunan, dan kapasitas pembayaran, serta faktor lain yang dapat memengaruhi kelayakan pemberian kredit. Dengan adanya SPK, koperasi dapat mengambil keputusan pemberian kredit secara lebih efisien, mengurangi kemungkinan kesalahan manusia, serta memastikan bahwa keputusan yang diambil sesuai dengan kebijakan dan tujuan koperasi.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak kriteria (multi-kriteria). Metode ini bekerja dengan cara menghitung jumlah hasil perkalian antara nilai kriteria dan bobotnya untuk setiap alternatif yang dievaluasi. Bobot setiap kriteria mencerminkan tingkat kepentingan relatifnya dalam pengambilan keputusan. Salah satu keunggulan utama metode SAW adalah kesederhanaannya dalam perhitungan, yang membuatnya mudah untuk diimplementasikan dalam berbagai sistem. Selain itu, metode ini memberikan hasil evaluasi yang mudah dipahami dan intuitif, karena menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan jumlah nilai yang diperoleh dari setiap kriteria[4].

Sementara itu, metode pembobotan entropy adalah teknik yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif, dengan memanfaatkan tingkat variasi atau ketidakpastian data pada setiap kriteria. Prinsip dasar dari metode entropy adalah bahwa semakin besar variasi data dalam suatu kriteria, semakin besar bobot yang diberikan untuk mencerminkan informasi yang lebih banyak yang terkandung di dalamnya. Sebaliknya, kriteria dengan variasi data yang rendah akan diberikan bobot yang lebih kecil, karena memiliki informasi yang lebih sedikit. Dengan demikian, metode entropy memastikan bahwa bobot kriteria tidak hanya ditentukan secara subjektif, tetapi berdasarkan analisis data yang mendalam. Penerapan metode ini dapat meningkatkan keakuratan dan objektivitas dalam proses evaluasi, serta membantu menghasilkan keputusan yang lebih tepat dan berbasis data[5].

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas metode SAW dan kombinasinya dengan teknik pembobotan seperti Entropy dan ROC dalam sistem pendukung keputusan untuk berbagai keperluan. Saidah Rizki Tanjung, dkk (2021) menerapkan metode COPRAS dan Entropy untuk pemilihan anggota Bawaslu. Penelitian ini mengidentifikasi Johan Alamsyah, Sokhiatulo Harefa, dan Abdullah Husein sebagai kandidat dengan nilai tertinggi. Dengan kriteria yang telah ditetapkan, kombinasi metode ini membuat proses seleksi lebih objektif[6]. Aditia Yudhistira (2024) dalam penelitiannya yang berjudul "Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* dan Pembobotan Entropy Untuk Penentuan Teknisi Terbaik" menemukan bahwa berdasarkan metode SAW, Teknisi E menduduki peringkat teratas dengan nilai akhir 0,8619, menjadikannya pilihan terbaik. Teknisi A dan Teknisi C mengikuti di peringkat kedua dan ketiga dengan nilai 0,8381 dan 0,8310, menunjukkan kinerja yang sangat baik dari masing-masing teknisi[7]. Sementara itu, Avi Meidyanto Putra Nugraha dan Imam Halim Mursyidin (2024) dalam penelitian mereka yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode SAW" memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa guru terbaik adalah Saddam Husain dengan nilai akhir 96,667 dari skala 100, memberikan hasil yang lebih objektif dan transparan. Hasil pengujian blackbox juga mengonfirmasi bahwa sistem dapat digunakan tanpa membutuhkan pengetahuan teknis yang mendalam[8]. Zakia Rahmadhani Noviana, Erni Seniwati, dan Ninik Tri Hartanti (2024) dalam penelitian "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus: Bogel Auto)" menunjukkan bahwa pengujian sistem fungsional valid antara skenario dan hasil yang diharapkan, serta perbandingan hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual melalui spreadsheet yang menunjukkan kesamaan hasil akhir perhitungan[9]. Syarif Hidayatullah dan Heri Bambang Santoso (2024) dalam penelitiannya tentang "Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Staf Divisi Purchasing Menggunakan Metode SAW dan ROC" menemukan bahwa Staf TF menduduki peringkat tertinggi dengan nilai 0,8736, diikuti oleh Staf AE dengan nilai 0,8568, dan Staf DP dengan nilai 0,8086, memberikan gambaran objektif tentang kinerja staf purchasing berdasarkan kriteria yang telah dievaluasi[10].

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam penerapan metode SAW dan teknik pembobotan seperti Entropy, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada pemilihan

anggota atau karyawan terbaik, seperti teknisi terbaik dan penilaian kinerja guru. Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan metode SAW dan pembobotan entropy untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam. Padahal, koperasi simpan pinjam memiliki karakteristik unik sebagai lembaga keuangan berbasis komunitas yang membutuhkan sistem keputusan yang objektif dan transparan. Selain itu, belum ada studi yang secara langsung mengevaluasi dampak penggunaan pembobotan Entropy terhadap akurasi dan efisiensi hasil keputusan pemberian kredit di koperasi simpan pinjam. Gap ini membuka peluang untuk mengembangkan pendekatan baru dalam sistem pendukung keputusan berbasis data di sektor koperasi.

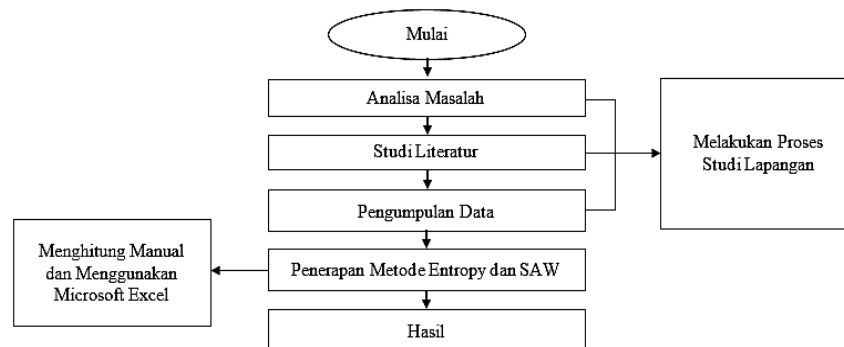
Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit pada Koperasi Simpan Pinjam yang menggunakan metode SAW dengan pembobotan Entropy. Penelitian ini akan mengevaluasi penerapan kedua metode ini dalam konteks pemberian kredit kepada anggota koperasi, dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi kelayakan kredit, seperti pendapatan, agunan, dan riwayat kredit. Selain itu, penelitian ini akan menganalisis sejauh mana penggunaan metode Entropy dalam pembobotan kriteria dapat meningkatkan akurasi dan objektivitas keputusan yang diambil oleh koperasi.

Kontribusi dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi koperasi simpan pinjam dalam mengimplementasikan sistem keputusan yang berbasis pada data yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan menggunakan metode SAW yang terstruktur dan pembobotan Entropy yang lebih akurat, koperasi diharapkan dapat memberikan keputusan pemberian kredit yang lebih tepat sasaran, sehingga dapat meminimalkan risiko gagal bayar dan meningkatkan keberlanjutan operasional koperasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Untuk mendukung penulis dalam proses penataan penelitian ini, maka diperlukan adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja merupakan tindakan-tindakan yang akan dilaksanakan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang dipergunakan dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 struktur penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis akan menjelaskan langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Analisa Masalah**
Analisis masalah dilakukan untuk mengidentifikasi kendala dalam evaluasi calon debitur pada koperasi simpan pinjam, yang sering menyebabkan kredit macet dan ketidakadilan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW dengan pembobotan Entropy untuk membantu penilaian secara objektif.
- Studi Literatur**
Studi literatur mencakup teori terkait SPK, metode SAW, dan Entropy sebagai dasar penelitian. Penelitian terdahulu dianalisis untuk memahami keunggulan dan keterbatasan metode, serta mengidentifikasi GAP penelitian dalam konteks pemberian kredit pada koperasi yang masih jarang dikaji.
- Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan menghimpun informasi penting calon debitur, seperti penghasilan, aset, dan riwayat kredit, melalui kerja sama dengan koperasi simpan pinjam. Data kemudian diolah untuk memastikan kelengkapan, keakuratan, dan kualitas sebelum dianalisis lebih lanjut.
- Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor***
Metode Entropy dan SAW diterapkan untuk menentukan bobot kriteria dan skor alternatif. Bobot dihitung dengan Entropy setelah normalisasi data, lalu digunakan dalam metode SAW untuk memperoleh nilai utilitas dan skor akhir. Perhitungan dilakukan secara manual dan dengan Microsoft Excel untuk mempermudah analisis dan menentukan peringkat calon debitur terbaik.
- Hasil**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Entropy dan SAW dalam sistem pendukung keputusan untuk pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam menghasilkan rekomendasi objektif dan terstruktur. Setelah normalisasi data dan perhitungan bobot dengan Entropy, calon debitur dievaluasi menggunakan SAW untuk menghasilkan peringkat akhir. Skor tertinggi menunjukkan debitur yang paling memenuhi kriteria. Visualisasi data dalam tabel dan grafik mempermudah pemahaman hasil evaluasi. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar koperasi simpan pinjam mengimplementasikan sistem ini untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengambilan keputusan kredit.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan pilihan terbaik di antara berbagai alternatif yang tersedia. SPK mengintegrasikan sumber daya data, model analitis, dan antarmuka pengguna untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang kompleks secara objektif berdasarkan kriteria yang relevan [11][12]. Komponen utama SPK meliputi basis data, basis model, dan antarmuka pengguna, yang memungkinkan pengguna berinteraksi secara intuitif dan memahami proses serta hasil analisis [13]. SPK bukanlah pengganti manajer, melainkan alat bantu yang menggambarkan permasalahan manajerial ke dalam bentuk kuantitatif dan menyediakan layanan komunikasi langsung antara pengambil keputusan dan sistem [14]. Keunggulan SPK terletak pada kemampuannya mengolah data dalam jumlah besar, mengidentifikasi pola, serta menghasilkan rekomendasi logis.

SPK memiliki karakteristik utama seperti mendukung pengambilan keputusan terstruktur, semi-terstruktur, maupun tidak terstruktur; menyediakan keluaran bagi semua level organisasi; mendukung seluruh fase proses pengambilan keputusan; serta menyediakan antarmuka untuk komunikasi manusia-sistem[15]. Selain itu, SPK menggunakan model statistik atau matematis, mampu berinteraksi melalui dialog, memiliki subsistem yang terintegrasi, serta struktur data komprehensif yang mendukung seluruh level manajemen. SPK juga bersifat mudah digunakan dan adaptif terhadap pendekatan yang diinginkan pengguna. Adapun tahapan pengambilan keputusan dalam SPK meliputi: (1) mengidentifikasi permasalahan, (2) memilih model yang sesuai, (3) mengumpulkan data pendukung, (4) menerapkan model, (5) mengevaluasi keuntungan setiap alternatif, dan (6) menjalankan tindakan pilihan [16].

2.3 Metode SAW

Metode Simple Additive Weighting (SAW) merupakan salah satu teknik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah multi-kriteria dengan pendekatan penjumlahan terbobot. Metode ini populer karena kesederhanaannya serta kemudahan dalam implementasi, dan telah digunakan dalam berbagai bidang seperti seleksi kandidat, pemilihan produk, dan keputusan keuangan [20]. Prinsip kerja SAW melibatkan dua langkah utama, yaitu normalisasi data dan perhitungan skor akhir dengan menjumlahkan hasil kali antara nilai kriteria dari setiap alternatif dan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini menjadikan proses evaluasi menjadi lebih sistematis, objektif, dan transparan [21].

Keunggulan SAW terletak pada kesederhanaan perhitungannya dan kemampuannya menangani beragam jenis data. Namun, kelemahan metode ini adalah mengasumsikan bahwa semua kriteria bersifat independen, sehingga kurang efektif ketika terdapat hubungan antar kriteria yang saling memengaruhi [22]. Oleh karena itu, efektivitas SAW sangat bergantung pada ketepatan dalam penentuan bobot kriteria. Metode ini ideal digunakan dalam situasi di mana bobot kriteria sudah stabil, seperti dalam pemilihan lokasi bisnis, seleksi beasiswa, pemberian kredit, dan penentuan supplier terbaik. Dalam konteks SAW, atribut kriteria dapat berupa *benefit* (nilai keuntungan yang diperoleh pengguna) dan *cost* (pengorbanan atau biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna, baik secara moneter maupun non-moneter). Formula yang digunakan untuk melakukan normalisasi adalah sebagai berikut:

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

Dimana:

R_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi dari alternatif

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

$\max x_{ij}$ = Nilai terbesar dari setiap kriteria i

$\min x_{ij}$ = Nilai terkecil dari setiap kriteria i

2.4 Metode Entropy

Metode Entropy adalah teknik pembobotan yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria berdasarkan derajat variasi atau ketidakpastian informasi yang terkandung dalam data. Prinsip dasar metode ini adalah bahwa kriteria dengan variasi data yang lebih tinggi memiliki bobot yang lebih besar, karena dianggap memberikan informasi yang lebih signifikan[17]. Metode Entropy sering digunakan sebagai metode pembobotan dalam sistem multi-kriteria karena bersifat objektif dan independen dari preferensi pengguna[18]. Penggabungan metode Entropy

dengan metode multi-kriteria lainnya, seperti SAW, dapat meningkatkan akurasi dan objektivitas hasil keputusan. Metode ini sangat berguna dalam konteks di mana data kriteria bersifat heterogen dan memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda [19]. Adapun beberapa langkah-langkah dalam menghasilkan bobot dalam metode Entropy sebagai berikut [20]:

a. Menentukan data awal

Setiap pengambil keputusan memberikan nilai sesuai preferensinya sehingga menghasilkan nilai kepentingan pada kriteria yang telah ditentukan.

b. Normalisasi data awal

Normalisasi matriks keputusan bertujuan untuk mengubah skala nilai dari setiap kriteria agar menjadi komparabel (sebanding) satu sama lain.

Jika kriteria benefit,

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (2)$$

Jika kriteria cost,

$$r_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

c. Menentukan nilai matriks (a_{ij})

$$a_{ij} = \frac{k_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n k_{ij}} \quad (4)$$

Dimana:

a_{ij} = Hasil perhitungan matriks data kriteria

k_{ij} = Nilai setiap kriteria dari normalisasi data awal

i = Responden ke 1,2,...,i

j = Kriteria ke 1,2,...,j

m = Jumlah pengambil keputusan

n = Jumlah kriteria

d. Perhitungan nilai entropy untuk setiap kriteria

$$E_j = \left[\frac{-1}{\ln m} \right] \sum_{i=1}^n [a_{ij} \ln(a_{ij})] \quad (5)$$

Dimana:

E_j = Nilai bobot entropy

$\ln$ = Nilai log dari kriteria

n = Jumlah kriteria

a_{ij} = Hasil perhitungan matriks dan kriteria

i = 1 : mulai dari alternatif pertama

e. Perhitungan dispersi untuk setiap kriteria

$$D_j = 1 - E_j \quad (6)$$

Dimana:

D_j = Nilai dispersi entropy

E_j = Nilai bobot entropy

f. Normalisasi nilai dispersi

$$W_j = \frac{D_j}{\sum D_j} \quad (7)$$

Dimana:

W_j = Nilai normalisasi dispersi (bobot prioritas kriteria)

D_j = Nilai dispersi entropy

$\sum D_j$ = Jumlah seluruh nilai dispersi entropy

2.5 Koperasi Simpan Pinjam

Koperasi simpan pinjam adalah lembaga keuangan yang didirikan untuk memberikan layanan simpanan dan pinjaman kepada anggotanya dengan prinsip gotong royong [1]. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kesejahteraan anggota melalui pembiayaan yang terjangkau dan berkelanjutan. Koperasi ini memainkan peran penting dalam mendukung inklusi keuangan, terutama di komunitas dengan akses terbatas ke layanan perbankan konvensional [21][22].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Analisis adalah proses untuk memahami dan menguraikan data guna menemukan pola, hubungan, atau tren tersembunyi. Tujuannya adalah memperoleh wawasan mendalam yang dapat mendukung pengambilan keputusan di berbagai bidang. Proses ini mencakup langkah-langkah sistematis, seperti evaluasi data dan penerapan metode tertentu, termasuk statistik atau model komputasi. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan pembobotan Entropy. Tahapan mencakup pengumpulan data, perhitungan bobot, normalisasi, hingga perbandingan untuk menghasilkan keputusan yang optimal.

3.2 Penentuan Alternatif dan Kriteria

Tabel 1 menyajikan daftar alternatif yang akan digunakan dalam proses evaluasi. Setiap alternatif diberi kode unik untuk mempermudah identifikasi dan referensi dalam analisis selanjutnya.

Tabel 1. Data Alternatif Penerima Kredit

No	Kode Alternatif	Nama Nasabah
1	A01	Budi Santoso
2	A02	Siti Aisyah
3	A03	Ahmad Fauzi
4	A04	Rina Kusuma
5	A05	Dedi Pratama
6	A06	Nurul Hidayati
7	A07	Agus Setiawan
8	A08	Lina Marlina
9	A09	Hendra Saputra
10	A10	Wati Susanti
11	A11	Eko Wijaya
12	A12	Desi Permata Sari
13	A13	Indah Purnama Sari
14	A14	Joko Prasetyo
15	A15	Rizky Ramadhan

Tabel 1 menampilkan daftar calon penerima kredit yang menjadi alternatif dalam sistem pendukung keputusan, masing-masing diberi kode unik (A01, A02, dst.) untuk mempermudah identifikasi. Adapun kriteria penilaian ditentukan berdasarkan faktor-faktor relevan dalam menilai kelayakan kredit. Selanjutnya, Tabel 2 menyajikan data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Data Kriteria

No	Kode Kriteria	Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria
1	C1	Penghasilan Bulanan	Benefit	?
2	C2	Riwayat Kredit	Benefit	?
3	C3	Jumlah Tanggungan	Cost	?
4	C4	Lama Menjadi Nasabah	Benefit	?
5	C5	Rasio Cicilan terhadap Penghasil	Cost	?

Tabel 2 menjelaskan lima kriteria utama yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan pemberian kredit:

a. Penghasilan Bulanan (C1)

Kriteria ini merupakan faktor penting dalam menilai kemampuan nasabah dalam membayar cicilan. Semakin tinggi penghasilan bulanan, semakin besar kemungkinan nasabah dapat memenuhi kewajibannya. Oleh karena itu, kriteria ini bersifat benefit.

b. Riwayat Kredit (C2)

Riwayat kredit menggambarkan bagaimana nasabah mengelola kredit sebelumnya, termasuk keterlambatan atau kepatuhan dalam pembayaran. Nasabah dengan riwayat kredit yang baik akan lebih diprioritaskan, sehingga kriteria ini bersifat benefit.

Tabel 3. Skala Penilaian Kriteria C2 (Riwayat Kredit)

Skala	Nilai
Kredit macet	1

Skala	Nilai
Sering terlambat bayar	2
Kadang terlambat bayar	3
Selalu tepat waktu	4
Tidak pernah menunggak	5

c. Jumlah Tanggungan (C3)

Banyaknya anggota keluarga yang menjadi tanggungan nasabah dapat mempengaruhi kemampuan finansialnya. Semakin banyak tanggungan, semakin besar beban keuangan, sehingga kriteria ini bersifat cost.

d. Lama Menjadi Nasabah (C4)

Nasabah yang telah lama bergabung dengan koperasi dan memiliki rekam jejak yang baik cenderung lebih dapat dipercaya dalam mengembalikan pinjaman. Oleh karena itu, kriteria ini bersifat benefit.

e. Rasio Cicilan terhadap Penghasilan (C5)

Rasio ini menunjukkan seberapa besar proporsi cicilan terhadap total penghasilan nasabah. Semakin tinggi rasio ini, semakin besar risiko gagal bayar, sehingga kriteria ini bersifat cost.

Dalam sistem pendukung keputusan, data alternatif adalah kumpulan informasi mengenai calon nasabah yang digunakan untuk menilai kelayakan pemberian kredit. Setiap alternatif memiliki nilai kriteria yang berbeda, yang menjadi faktor utama dalam pengambilan keputusan. Tabel 4 menyajikan data alternatif nasabah beserta nilai kriteria yang digunakan dalam analisis keputusan pemberian kredit.

Tabel 4. Data Alternatif Nasabah dan Nilai Kriteria

No	Nama Nasabah	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	Budi Santoso	5.000.000	Selalu tepat waktu	2	5 Tahun	30%
2	Siti Aisyah	3.200.000	Kadang terlambat bayar	3	3 Tahun	40%
3	Ahmad Fauzi	6.500.000	Tidak pernah menunggak	1	6 Tahun	20%
4	Rina Kusuma	4.800.000	Kredit macet	4	2 Tahun	50%
5	Dedi Pratama	7.200.000	Selalu tepat waktu	2	4 Tahun	25%
6	Nurul Hidayati	5.800.000	Tidak pernah menunggak	1	7 Tahun	18%
7	Agus Setiawan	3.900.000	Kadang terlambat bayar	3	5 Tahun	35%
8	Lina Marlina	6.100.000	Selalu tepat waktu	2	3 Tahun	28%
9	Hendra Saputra	2.700.000	Sering terlambat bayar	4	1 Tahun	55%
10	Wati Susanti	4.300.000	Kadang terlambat bayar	3	4 Tahun	38%
11	Eko Wijaya	6.800.000	Selalu tepat waktu	1	6 Tahun	22%
12	Desi Permata Sari	5.500.000	Tidak pernah menunggak	2	7 Tahun	20%
13	Indah Purnama Sari	3.600.000	Kadang terlambat bayar	3	3 Tahun	42%
14	Joko Prasetyo	7.500.000	Selalu tepat waktu	1	5 Tahun	19%
15	Rizky Ramadhan	4.000.000	Sering terlambat bayar	4	2 Tahun	50%

Tabel 4 menyajikan data 15 nasabah dengan lima kriteria penilaian. Penghasilan bulanan (C1) menunjukkan kemampuan finansial nasabah, sedangkan riwayat kredit (C2) mencerminkan kepatuhan dalam pembayaran. Jumlah tanggungan (C3) berpengaruh pada beban keuangan, lama menjadi nasabah (C4) menunjukkan loyalitas, dan rasio cicilan terhadap penghasilan (C5) mengindikasikan risiko gagal bayar. Data ini akan digunakan dalam analisis keputusan pemberian kredit.

Tabel 5. Rating Kecocokan

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	5000000	4	2	5	30
2	A02	3200000	3	3	3	40
3	A03	6500000	5	1	6	20
4	A04	4800000	1	4	2	50
5	A05	7200000	4	2	4	25
6	A06	5800000	5	1	7	18
7	A07	3900000	3	3	5	35
8	A08	6100000	4	2	3	28
9	A09	2700000	2	4	1	55
10	A10	4300000	3	3	4	38
11	A11	6800000	4	1	6	22
12	A12	5500000	5	2	7	20
13	A13	3600000	3	3	3	42
14	A14	7500000	4	1	5	19
15	A15	4000000	2	4	2	50

Tabel 5 menyajikan rating kecocokan tiap nasabah berdasarkan lima kriteria utama. C1 (Penghasilan Bulanan) dinyatakan dalam rupiah, semakin tinggi nilainya menunjukkan kemampuan finansial yang lebih baik. C2 (Riwayat Kredit) menggunakan skala 1–5, mencerminkan kepatuhan pembayaran. C3 (Jumlah Tanggungan) menunjukkan beban keluarga, semakin tinggi nilainya berarti beban keuangan lebih besar. C4 (Lama Menjadi Nasabah) dalam tahun, menandakan loyalitas. C5 (Rasio Cicilan terhadap Penghasilan) dalam persen, nilai tinggi menunjukkan risiko gagal bayar lebih besar. Data ini digunakan dalam perhitungan kelayakan pemberian kredit.

3.3 Penerapan Metode Entropy

Metode Entropy digunakan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Tahapan yang dilakukan dalam metode Entropy adalah sebagai berikut:

a. Membentuk matriks keputusan awal

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 5000000 & 4 & 2 & 5 & 30 \\ 3200000 & 3 & 3 & 3 & 40 \\ 6500000 & 5 & 1 & 6 & 20 \\ 4800000 & 1 & 4 & 2 & 50 \\ 7200000 & 4 & 2 & 4 & 25 \\ 5800000 & 5 & 1 & 7 & 18 \\ 3900000 & 3 & 3 & 5 & 35 \\ 6100000 & 4 & 2 & 3 & 28 \\ 2700000 & 2 & 4 & 1 & 55 \\ 4300000 & 3 & 3 & 4 & 38 \\ 6800000 & 4 & 1 & 6 & 22 \\ 5500000 & 5 & 2 & 7 & 20 \\ 3600000 & 3 & 3 & 3 & 42 \\ 7500000 & 4 & 1 & 5 & 19 \\ 4000000 & 2 & 4 & 2 & 50 \end{bmatrix}$$

Dimana:

C1, C2, C3, dan C5 adalah *Benefit*.

$$\text{Max}(X_{ij}) = [C1 = 7500000]; [C2 = 5]; [C3 = 4]; [C5 = 55]$$

C4 adalah *Cost*

$$\text{Min}(X_{ij}) = [C4 = 1]$$

b. Normalisasi matriks keputusan

C1 = Penghasilan Bulanan

$$r_{11} = \frac{5000000}{7500000} = 0.667$$

$$r_{61} = \frac{5800000}{7500000} = 0.773$$

$$r_{111} = \frac{6800000}{7500000} = 0.907$$

$$r_{21} = \frac{3200000}{7500000} = 0.427$$

$$r_{71} = \frac{3900000}{7500000} = 0.520$$

$$r_{121} = \frac{5500000}{7500000} = 0.733$$

$$r_{31} = \frac{6500000}{7500000} = 0.867$$

$$r_{81} = \frac{6100000}{7500000} = 0.813$$

$$r_{131} = \frac{3600000}{7500000} = 0.480$$

$$r_{41} = \frac{4800000}{7500000} = 0.640$$

$$r_{91} = \frac{2700000}{7500000} = 0.360$$

$$r_{141} = \frac{7500000}{7500000} = 1.000$$

$$r_{51} = \frac{7200000}{7500000} = 0.960$$

$$r_{101} = \frac{4300000}{7500000} = 0.573$$

$$r_{151} = \frac{4000000}{7500000} = 0.533$$

Lakukan perhitungan tersebut untuk kriteria C2 hingga C5, maka dari perhitungan diatas, maka didapatkan hasil normalisasi yang dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 6. Normalisasi Matriks

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	0.667	0.800	0.500	0.200	0.545
2	A02	0.427	0.600	0.750	0.333	0.727
3	A03	0.867	1.000	0.250	0.167	0.364
4	A04	0.640	0.200	1.000	0.500	0.909
5	A05	0.960	0.800	0.500	0.250	0.455
6	A06	0.773	1.000	0.250	0.143	0.327
7	A07	0.520	0.600	0.750	0.200	0.636
8	A08	0.813	0.800	0.500	0.333	0.509

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
9	A09	0.360	0.400	1.000	1.000	1.000
10	A10	0.573	0.600	0.750	0.250	0.691
11	A11	0.907	0.800	0.250	0.167	0.400
12	A12	0.733	1.000	0.500	0.143	0.364
13	A13	0.480	0.600	0.750	0.333	0.764
14	A14	1.000	0.800	0.250	0.200	0.345
15	A15	0.533	0.400	1.000	0.500	0.909
TOTAL		10.253	10.400	9.000	4.719	8.945

c. Tentukan nilai proporsi

C1 = Penghasilan Bulanan

$$p_{11} = \frac{0.667}{10.253} = 0.065$$

$$p_{61} = \frac{0.773}{10.253} = 0.075$$

$$p_{111} = \frac{0.907}{10.253} = 0.088$$

$$p_{21} = \frac{0.427}{10.253} = 0.042$$

$$p_{71} = \frac{0.520}{10.253} = 0.051$$

$$p_{121} = \frac{0.733}{10.253} = 0.072$$

$$p_{31} = \frac{0.867}{10.253} = 0.085$$

$$p_{81} = \frac{0.813}{10.253} = 0.079$$

$$p_{131} = \frac{0.480}{10.253} = 0.047$$

$$p_{41} = \frac{0.640}{10.253} = 0.062$$

$$p_{91} = \frac{0.360}{10.253} = 0.035$$

$$p_{141} = \frac{1.000}{10.253} = 0.098$$

$$p_{51} = \frac{0.960}{10.253} = 0.094$$

$$p_{101} = \frac{0.573}{10.253} = 0.056$$

$$p_{151} = \frac{0.533}{10.253} = 0.052$$

Lakukan perhitungan tersebut untuk kriteria C2 hingga C5. Berdasarkan perhitungan di atas maka dapat diperoleh matriks proporsi yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Proporsi

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	0.065	0.077	0.056	0.042	0.061
2	A02	0.042	0.058	0.083	0.071	0.081
3	A03	0.085	0.096	0.028	0.035	0.041
4	A04	0.062	0.019	0.111	0.106	0.102
5	A05	0.094	0.077	0.056	0.053	0.051
6	A06	0.075	0.096	0.028	0.030	0.037
7	A07	0.051	0.058	0.083	0.042	0.071
8	A08	0.079	0.077	0.056	0.071	0.057
9	A09	0.035	0.038	0.111	0.212	0.112
10	A10	0.056	0.058	0.083	0.053	0.077
11	A11	0.088	0.077	0.028	0.035	0.045
12	A12	0.072	0.096	0.056	0.030	0.041
13	A13	0.047	0.058	0.083	0.071	0.085
14	A14	0.098	0.077	0.028	0.042	0.039
15	A15	0.052	0.038	0.111	0.106	0.102

d. Tentukan nilai entropy

C1 = Penghasilan Bulanan

$$a_{110} = [a_{11} * \ln a_{11}] = [0.065 * \ln 0.065] = -0.178$$

$$a_{210} = [a_{21} * \ln a_{21}] = [0.042 * \ln 0.042] = -0.132$$

$$a_{310} = [a_{31} * \ln a_{31}] = [0.085 * \ln 0.085] = -0.209$$

$$a_{410} = [a_{41} * \ln a_{41}] = [0.062 * \ln 0.062] = -0.173$$

$$a_{510} = [a_{51} * \ln a_{51}] = [0.094 * \ln 0.094] = -0.222$$

$$a_{610} = [a_{61} * \ln a_{61}] = [0.075 * \ln 0.075] = -0.195$$

$$a_{710} = [a_{71} * \ln a_{71}] = [0.051 * \ln 0.051] = -0.151$$

$$a_{810} = [a_{81} * \ln a_{81}] = [0.079 * \ln 0.079] = -0.201$$

$$a_{910} = [a_{91} * \ln a_{91}] = [0.035 * \ln 0.035] = -0.118$$

$$a_{101} = [a_{101} * \ln a_{101}] = [0.056 * \ln 0.056] = -0.161$$

$$a_{111} = [a_{111} * \ln a_{111}] = [0.088 * \ln 0.088] = -0.214$$

$$a_{121} = [a_{121} * \ln a_{121}] = [0.072 * \ln 0.072] = -0.189$$

$$a_{131} = [a_{131} * \ln a_{131}] = [0.047 * \ln 0.047] = -0.143$$

$$a_{141} = [a_{141} * \ln a_{141}] = [0.098 * \ln 0.098] = -0.227$$

$$a_{151} = [a_{151} * \ln a_{151}] = [0.052 * \ln 0.052] = -0.154$$

$$\sum_{i=1}^n [p_{ij} \ln(p_{ij})] = -2.667$$

$$E_1 = -\frac{1}{\ln(15)} * (-2.667) = 0.985$$

Lakukan perhitungan tersebut untuk kriteria C2 hingga C5. Berikut adalah tabel hasil nilai entropy setiap kriteria.

Tabel 8. Nilai Entropy Kriteria

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	-0.178	-0.197	-0.161	-0.134	-0.171
2	A02	-0.132	-0.165	-0.207	-0.187	-0.204
3	A03	-0.209	-0.225	-0.100	-0.118	-0.130
4	A04	-0.173	-0.076	-0.244	-0.238	-0.232
5	A05	-0.222	-0.197	-0.161	-0.156	-0.151
6	A06	-0.195	-0.225	-0.100	-0.106	-0.121
7	A07	-0.151	-0.165	-0.207	-0.134	-0.188
8	A08	-0.201	-0.197	-0.161	-0.187	-0.163
9	A09	-0.118	-0.125	-0.244	-0.329	-0.245
10	A10	-0.161	-0.165	-0.207	-0.156	-0.198
11	A11	-0.214	-0.197	-0.100	-0.118	-0.139
12	A12	-0.189	-0.225	-0.161	-0.106	-0.130
13	A13	-0.143	-0.165	-0.207	-0.187	-0.210
14	A14	-0.227	-0.197	-0.100	-0.134	-0.126
15	A15	-0.154	-0.125	-0.244	-0.238	-0.232
TOTAL		-2.667	-2.647	-2.601	-2.527	-2.641
NILAI ENTROPY		0.985	0.977	0.961	0.933	0.975

e. Tentukan nilai dispersi

$$D_1 = 1 - 0.985 = 0.015$$

$$D_2 = 1 - 0.977 = 0.023$$

$$D_3 = 1 - 0.961 = 0.039$$

$$D_4 = 1 - 0.933 = 0.067$$

$$D_5 = 1 - 0.975 = 0.025$$

$$\sum D_j = (0.015 + 0.023 + 0.039 + 0.067 + 0.025) = 0.169$$

f. Hitung bobot kriteria

$$W_1 = \frac{0.015}{0.169} = 0.090$$

$$W_2 = \frac{0.023}{0.169} = 0.134$$

$$W_3 = \frac{0.039}{0.169} = 0.234$$

$$W_4 = \frac{0.067}{0.169} = 0.396$$

$$W_5 = \frac{0.025}{0.169} = 0.147$$

Berikut adalah bobot masing-masing kriteria yang didapatkan dengan menerapkan metode Entropy.

Tabel 9. Bobot Kriteria

No	Kode Kriteria	Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria
1	C1	Penghasilan Bulanan	Benefit	0.090
2	C2	Riwayat Kredit	Benefit	0.134
3	C3	Jumlah Tanggungan	Cost	0.234
4	C4	Lama Menjadi Nasabah	Benefit	0.396
5	C5	Rasio Cicilan terhadap Penghasil	Cost	0.147

Tabel 9 menampilkan bobot kriteria yang diperoleh menggunakan metode Entropy dalam sistem pendukung keputusan pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam. Tabel mencantumkan lima kriteria utama: Penghasilan Bulanan (C1), Riwayat Kredit (C2), Jumlah Tanggungan (C3), Lama Menjadi Nasabah (C4), dan Rasio Cicilan terhadap Penghasilan (C5). Penghasilan Bulanan, Riwayat Kredit, dan Lama Menjadi Nasabah termasuk kategori benefit, sedangkan Jumlah Tanggungan dan Rasio Cicilan merupakan cost. Bobot tertinggi (0.396) ada pada Lama Menjadi Nasabah (C4), sementara bobot terendah (0.090) ada pada Penghasilan Bulanan (C1).

3.4 Penerapan Metode SAW

Setelah bobot kriteria diperoleh, langkah selanjutnya adalah menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam sistem pendukung keputusan. Tahapan metode SAW adalah meliputi:

a. Membuat matriks keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 5000000 & 4 & 2 & 5 & 30 \\ 3200000 & 3 & 3 & 3 & 40 \\ 6500000 & 5 & 1 & 6 & 20 \\ 4800000 & 1 & 4 & 2 & 50 \\ 7200000 & 4 & 2 & 4 & 25 \\ 5800000 & 5 & 1 & 7 & 18 \\ 3900000 & 3 & 3 & 5 & 35 \\ 6100000 & 4 & 2 & 3 & 28 \\ 2700000 & 2 & 4 & 1 & 55 \\ 4300000 & 3 & 3 & 4 & 38 \\ 6800000 & 4 & 1 & 6 & 22 \\ 5500000 & 5 & 2 & 7 & 20 \\ 3600000 & 3 & 3 & 3 & 42 \\ 7500000 & 4 & 1 & 5 & 19 \\ 4000000 & 2 & 4 & 2 & 50 \end{bmatrix}$$

Dimana:

C1, C2, C3, dan C5 adalah *Benefit*.

$Max(X_{ij}) = [C1 = 7500000]; [C2 = 5]; [C3 = 4]; [C5 = 55]$

C4 adalah *Cost*

$Min(X_{ij}) = [C4 = 1]$

b. Normalisasi matriks keputusan

C1 = Penghasilan Bulanan

$$r_{11} = \frac{5000000}{7500000} = 0.667$$

$$r_{61} = \frac{5800000}{7500000} = 0.773$$

$$r_{111} = \frac{6800000}{7500000} = 0.907$$

$$r_{21} = \frac{3200000}{7500000} = 0.427$$

$$r_{71} = \frac{3900000}{7500000} = 0.520$$

$$r_{121} = \frac{5500000}{7500000} = 0.733$$

$$r_{31} = \frac{6500000}{7500000} = 0.867$$

$$r_{81} = \frac{6100000}{7500000} = 0.813$$

$$r_{131} = \frac{3600000}{7500000} = 0.480$$

$$r_{41} = \frac{4800000}{7500000} = 0.640$$

$$r_{91} = \frac{2700000}{7500000} = 0.360$$

$$r_{141} = \frac{7500000}{7500000} = 1.000$$

$$r_{51} = \frac{7200000}{7500000} = 0.960$$

$$r_{101} = \frac{4300000}{7500000} = 0.573$$

$$r_{151} = \frac{4000000}{7500000} = 0.533$$

Lakukan perhitungan tersebut untuk kriteria C2 hingga C5. Dari perhitungan diatas, maka didapatkan hasil normalisasi sebagai berikut:

Tabel 10. Normalisasi Matriks

No	Kode Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	A01	0.667	0.800	0.500	0.200	0.545
2	A02	0.427	0.600	0.750	0.333	0.727
3	A03	0.867	1.000	0.250	0.167	0.364
4	A04	0.640	0.200	1.000	0.500	0.909
5	A05	0.960	0.800	0.500	0.250	0.455
6	A06	0.773	1.000	0.250	0.143	0.327
7	A07	0.520	0.600	0.750	0.200	0.636
8	A08	0.813	0.800	0.500	0.333	0.509
9	A09	0.360	0.400	1.000	1.000	1.000
10	A10	0.573	0.600	0.750	0.250	0.691
11	A11	0.907	0.800	0.250	0.167	0.400
12	A12	0.733	1.000	0.500	0.143	0.364
13	A13	0.480	0.600	0.750	0.333	0.764
14	A14	1.000	0.800	0.250	0.200	0.345
15	A15	0.533	0.400	1.000	0.500	0.909

c. Menghitung preferensi alternatif

Langkah akhir adalah menghitung preferensi nilai akhir dan ranking setiap alternatif, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$V_1 = \sum((0.090 * 0.667) + (0.134 * 0.800) + (0.234 * 0.500) + (0.396 * 0.200) + (0.147 * 0.545))$$

$$= 0.060 + 0.107 + 0.117 + 0.079 + 0.080 = 0.443$$

$$V_2 = \sum((0.090 * 0.427) + (0.134 * 0.600) + (0.234 * 0.750) + (0.396 * 0.333) + (0.147 * 0.727))$$

$$= 0.038 + 0.080 + 0.176 + 0.132 + 0.107 = 0.533$$

$$V_3 = \sum((0.090 * 0.867) + (0.134 * 1.000) + (0.234 * 0.250) + (0.396 * 0.167) + (0.147 * 0.364))$$

$$= 0.078 + 0.134 + 0.059 + 0.066 + 0.053 = 0.389$$

$$V_4 = \sum((0.090 * 0.640) + (0.134 * 0.200) + (0.234 * 1.000) + (0.396 * 0.500) + (0.147 * 0.909))$$

$$= 0.058 + 0.027 + 0.234 + 0.198 + 0.134V_1 = 0.650$$

$$V_5 = \sum((0.090 * 0.960) + (0.134 * 0.800) + (0.234 * 0.500) + (0.396 * 0.250) + (0.147 * 0.455))$$

$$= 0.086 + 0.107 + 0.117 + 0.099 + 0.06 = 0.476$$

$$V_6 = \sum((0.090 * 0.773) + (0.134 * 1.000) + (0.234 * 0.250) + (0.396 * 0.143) + (0.147 * 0.327))$$

$$= 0.070 + 0.134 + 0.059 + 0.057 + 0.048 = 0.366$$

$$V_7 = \sum((0.090 * 0.520) + (0.134 * 0.600) + (0.234 * 0.750) + (0.396 * 0.200) + (0.147 * 0.636))$$

$$= 0.047 + 0.080 + 0.176 + 0.079 + 0.094 = 0.475$$

$$V_8 = \sum((0.090 * 0.813) + (0.134 * 0.800) + (0.234 * 0.500) + (0.396 * 0.333) + (0.147 * 0.509))$$

$$= 0.073 + 0.107 + 0.117 + 0.132 + 0.075 = 0.504$$

$$V_9 = \sum((0.090 * 0.360) + (0.134 * 0.400) + (0.234 * 1.000) + (0.396 * 1.000) + (0.147 * 1.000))$$

$$= 0.032 + 0.054 + 0.234 + 0.396 + 0.147 = 0.862$$

$$V_{10} = \sum((0.090 * 0.573) + (0.134 * 0.600) + (0.234 * 0.750) + (0.396 * 0.250) + (0.147 * 0.691))$$

$$= 0.052 + 0.080 + 0.176 + 0.099 + 0.102 = 0.508$$

$$V_{11} = \sum((0.090 * 0.907) + (0.134 * 0.800) + (0.234 * 0.250) + (0.396 * 0.167) + (0.147 * 0.400))$$

$$= 0.082 + 0.107 + 0.059 + 0.066 + 0.059 = 0.372$$

$$V_{12} = \sum((0.090 * 0.733) + (0.134 * 1.000) + (0.234 * 0.500) + (0.396 * 0.143) + (0.147 * 0.364))$$

$$= 0.066 + 0.134 + 0.117 + 0.057 + 0.053 = 0.426$$

$$V_{13} = \sum((0.090 * 0.480) + (0.134 * 0.600) + (0.234 * 0.750) + (0.396 * 0.333) + (0.147 * 0.764))$$

$$= 0.043 + 0.080 + 0.176 + 0.132 + 0.112 = 0.543$$

$$V_{14} = \sum((0.090 * 1.000) + (0.134 * 0.800) + (0.234 * 0.250) + (0.396 * 0.200) + (0.147 * 0.345))$$

$$= 0.090 + 0.107 + 0.059 + 0.079 + 0.051 = 0.385$$

$$V_{15} = \sum((0.090 * 0.533) + (0.134 * 0.400) + (0.234 * 1.000) + (0.396 * 0.500) + (0.147 * 0.909))$$

$$= 0.048 + 0.054 + 0.234 + 0.198 + 0.134 = 0.667$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan menerapkan metode SAW dalam mencari nilai akhir dan ranking maka didapatkan nilai akhir setiap alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Akhir dan Ranking

No	Kode Alternatif	Nama Nasabah	Nilai Akhir	Ranking
1	A01	Budi Santoso	0.443	10
2	A02	Siti Aisyah	0.533	5
3	A03	Ahmad Fauzi	0.389	12
4	A04	Rina Kusuma	0.650	3
5	A05	Dedi Pratama	0.476	8
6	A06	Nurul Hidayati	0.366	15
7	A07	Agus Setiawan	0.475	9
8	A08	Lina Marlina	0.504	7
9	A09	Hendra Saputra	0.862	1
10	A10	Wati Susanti	0.508	6
11	A11	Eko Wijaya	0.372	14
12	A12	Desi Permata Sari	0.426	11
13	A13	Indah Purnama Sari	0.543	4
14	A14	Joko Prasetyo	0.385	13
15	A15	Rizky Ramadhan	0.667	2

Tabel 11 menyajikan hasil akhir perhitungan SPK pemberian kredit koperasi, mencakup nilai akhir dan peringkat tiap nasabah (A01–A15). Semakin tinggi nilai akhir, semakin besar peluang mendapat kredit. Hendra Saputra (A09) meraih nilai tertinggi 0.862 dan peringkat pertama, diikuti Rizky Ramadhan (A15) dan Rina Kusuma (A04). Sementara itu, Nurul Hidayati (A06) menempati peringkat terakhir dengan nilai 0.366. Tabel ini memberikan gambaran perbandingan antar-nasabah berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai sistem pendukung keputusan (SPK) pemberian kredit pada Koperasi Simpan Pinjam Sumber Mutiara dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan pembobotan Entropy, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu membantu proses evaluasi calon peminjam secara lebih objektif, terstruktur, dan adil. Penggunaan metode SAW menghasilkan perhitungan nilai preferensi yang jelas dan mudah dipahami, sehingga memudahkan dalam menentukan peminjam yang layak menerima kredit. Sementara itu, metode pembobotan Entropy memberikan kontribusi dalam menentukan bobot kriteria secara obyektif berdasarkan variasi data masing-masing kriteria. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu penghasilan, riwayat kredit, jumlah tanggungan, lama menjadi anggota koperasi, dan rasio cicilan, sudah cukup representatif dalam mencerminkan kondisi finansial dan loyalitas calon peminjam. Implementasi awal sistem menggunakan Microsoft Excel terbukti efektif dalam menyederhanakan proses analisis data dan membantu proses pengambilan keputusan. Sebagai saran pengembangan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan membangun aplikasi berbasis web. Dengan pengembangan tersebut, SPK dapat diakses lebih mudah, efisien, dan real-time oleh pengelola koperasi. Selain itu, integrasi database terpusat, autentikasi pengguna, pelaporan otomatis, dan sistem keamanan data juga dapat ditambahkan agar sistem lebih siap diterapkan di berbagai lembaga keuangan mikro lainnya.

REFERENCES

- [1] S. F. Hanim, "Pengawasan koperasi simpan pinjam dan pembiayaan syariah pasca Undang-Undang No 4 Tahun 2023 tentang pengembangan dan penguatan sektor keuangan," *Jurnal Hukum Bisnis*, vol. 12, no. 02, pp. 91–99, 2023, doi: 10.47709/jhb.v12i02.2231.
- [2] S. F. Pantatu and I. C. R. Drajana, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan UMKM Menggunakan Metode MAUT," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 317–325, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i2.4207.

- [3] W. A. Setiawan and R. D. Arianda, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menerapkan Metode MOORA," *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 3, no. 8, pp. 324–331, 2023, doi: 10.47065/tin.v3i8.4160.
- [4] A. Iskandar, "Analisis Metode SAW dan WP dalam Pemilihan Costumer Service Berdasarkan Pembobotan ROC," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 10, no. 3, pp. 686–696, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i3.6218.
- [5] P. Citra, H. B. Santoso, and I. W. Sriyasa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Menggunakan Pembobotan Entropy dan COPRAS," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 3, no. 1, pp. 36–45, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.25.
- [6] S. R. Tanjung, M. Mesran, S. Sarwandi, and M. V Siagian, "Penerapan Metode COPRAS dan ENTROPY dalam Pemilihan Anggota Badan Pengawas Pemilihan Umum (BAWASLU)," *Journal of Informatics Management and Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 48–59, 2021, doi: 10.47065/jimat.v1i2.99.
- [7] A. Yudhistira, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting dan Pembobotan Entropy Untuk Penentuan Teknisi Terbaik," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information*, vol. 2, no. 3, pp. 143–152, 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i3.133.
- [8] A. M. P. Nugraha and I. H. Mursyidin, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode SAW," *bit-Tech*, vol. 7, no. 1, pp. 174–183, 2024, doi: 10.32877/bt.v7i1.1608.
- [9] Z. R. Noviana, E. Seniwati, and N. T. Hartanti, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Menggunakan Metode Saw: Studi Kasus: Bogel Auto," *Journal of Information System Management (JOISM)*, vol. 6, no. 1, pp. 70–78, 2024, doi: 10.24076/joism.2024v6i1.1676.
- [10] S. Hidayatullah and H. B. Santoso, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Staff Divisi Purchasing Menggunakan Metode SAW dan ROC," *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science*, vol. 2, no. 4, pp. 171–181, 2024, doi: 10.58602/itsecs.v2i4.160.
- [11] S. Proboningrum and A. Sidauruk, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Kain Dengan Metode Moora," *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 43–48, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i1.3073.
- [12] N. Thoyibah, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SMART," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 232–240, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i2.940.
- [13] M. N. D. Satria, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Staff Administrasi Menggunakan Metode VIKOR," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.24.
- [14] J. H. Lubis, M. Mesran, S. Edrin, and A. Nasution, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pembelian Perumahan Menerapkan Metode MOORA," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 4, no. 3, pp. 655–662, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i3.3483.
- [15] D. M. El Faritsi, D. Saripurna, and I. Mariami, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Menggunakan Metode MOORA," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, pp. 239–249, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.4948.
- [16] D. O. Sihombing, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Mata Kuliah dengan Metode MOORA," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 4, pp. 942–956, 2024, doi: 10.47065/josyc.v5i4.5780.
- [17] R. T. Aldisa, "Analisis Perbandingan Metode ROC-WASPAS dan Entropy-WASPAS dalam Keputusan Pemberian Reward Kinerja Pegawai Hotel," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, pp. 1212–1223, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2562.
- [18] C. E. Prawiro, M. Y. H. Setyawan, and S. F. Pane, "Studi komparasi metode entropy dan roc dalam menentukan bobot kriteria," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 15, no. 1, pp. 1–14, 2021, doi: 10.36787/jti.v15i1.353.
- [19] N. D. Puspa, M. Mesran, and A. F. Siregar, "Penerapan Metode Maut Dengan Pembobotan Entropy Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Honor," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 5, no. 1, pp. 24–33, 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4030.
- [20] S. H. Hadad, "Analisis Prioritas Pemberian Cuti Karyawan Menggunakan Metode Pembobotan Entropy dan Simple Multi Attribute Rating Technique," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information*, vol. 2, no. 2, pp. 106–117, 2024, doi: 10.58602/jaiti.v2i2.126.
- [21] L. M. Moron, H. Herdi, and Y. D. P. Rangga, "Pengaruh budaya kerja terhadap kinerja karyawan Koperasi Simpan Pinjam Ikamala," *Jurnal Kompetitif*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.52333/kompetitif.v12i1.56.
- [22] M. H. Wibowo and F. Ulum, "Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Website pada PRIMKOPPABRI Bandar Lampung," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 22–27, 2023, doi: 10.33365/jtsi.v4i1.2434.