

Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode MARCOS dan Rank Order Centroid

Sandi Badiwibowo Atim^{1*}, Yohanes Eka Wibawa²

¹Teknik Informatika, STMIK Masa Depan, Indonesia

²Teknik Informatika, Universitas Tanri Abeng Jakarta, Indonesia

^{1*}sandibadi29@gmail.com, ²yohanes.eka@tau.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: Keputusan; Kredit; Koperasi; Metode MARCOS; Rank Order Centroid;	Koperasi simpan pinjam merupakan bentuk organisasi ekonomi yang bertujuan memberikan dukungan finansial kepada anggotanya melalui mekanisme tabungan dan pemberian pinjaman. Permasalahan yang dialami pada koperasi simpan pinjam XYZ adalah belum adanya sistem penilaian kelayakan pemberian kredit yang ada pada koperasi tersebut. Proses pemberian kredit dilakukan dengan cara melakukan survey dari petugas survey berupa formulir, persyaratan pengajuan, dan format taksasi usaha anggota untuk melakukan rapat komite. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sebuah model keputusan dalam pemberian kredit kepada nasabah koperasi simpan pinjam dengan menerapkan metode MARCOS dengan metode pembobotan <i>rank order centroid</i> sehingga hasil dari penerapan metode ini menjadi sebuah rekomendasi keputusan bagi pihak koperasi dalam menentukan pemberian kredit. Hasil perankingan diatas menunjukkan rekomendasi pemberian kredit pertama kepada nasabah 5 dengan nilai akhir sebesar 0,89323 mendapatkan rangking 1, selanjutnya nasabah 6 dengan nilai akhir sebesar 0,82269 mendapatkan rangking 2, dan nasabah 2 dengan nilai akhir sebesar 0,78972 mendapatkan rangking 3.
--	--

Abstract

Keywords: Decision; Credit; Cooperation; MARCOS method; Centroid Rank Order;	<i>Savings and loan cooperatives are an economic organization that aims to provide financial support to their members through savings and lending mechanisms. The problem experienced by XYZ savings and loan cooperatives is that no creditworthiness assessment system exists in the cooperative. The credit granting process is carried out by conducting a survey from survey officers through forms, submission requirements, and member business taxation formats to conduct committee meetings. This study aims to apply a decision model in lending to savings and loan cooperative customers by applying the MARCOS method with the centroid rank order weighting method so that the results of applying this method become a decision recommendation for the cooperative in determining credit. The ranking results above show the recommendation for providing the first credit to customer 5 with a final value of 0.89323 getting rank 1, then customer 6 with a final value of 0.82269 getting rank 2, and customer 2 with a final value of 0.78972 getting rank 3.</i>
--	---

1. PENDAHULUAN

Koperasi simpan pinjam merupakan bentuk organisasi ekonomi yang bertujuan memberikan dukungan finansial kepada anggotanya melalui mekanisme tabungan dan pemberian pinjaman. Dalam koperasi ini, anggota berpartisipasi aktif dengan menyisihkan sebagian pendapatan mereka dalam bentuk simpanan, yang kemudian dapat diakses untuk memenuhi kebutuhan finansial mendesak atau untuk pengembangan usaha. Koperasi simpan pinjam berfokus pada prinsip inklusivitas dan pemberdayaan ekonomi, memberikan kesempatan kepada anggotanya, terutama yang berasal dari kelompok ekonomi lemah, untuk mengakses sumber dana dan layanan keuangan. Dengan demikian, koperasi simpan pinjam tidak hanya berperan sebagai lembaga keuangan tetapi juga sebagai alat untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosial masyarakat yang terlibat. Melalui koperasi simpan pinjam, anggota tidak hanya mendapatkan akses ke layanan keuangan yang terjangkau, tetapi juga memperoleh pendampingan dan pembinaan untuk pengelolaan keuangan yang lebih baik. Koperasi ini sering kali menempatkan keadilan dan tanggung jawab sosial sebagai prinsip utama, dengan keuntungan yang dihasilkan dari kegiatan operasionalnya digunakan untuk memperkuat kembali layanan kepada anggota atau untuk pengembangan lebih lanjut. Koperasi simpan pinjam, dengan demikian, menjadi instrumen yang efektif dalam mempromosikan inklusi keuangan, mengurangi ketidakesetaraan ekonomi, dan menciptakan fondasi bagi pertumbuhan ekonomi lokal. Keberlanjutan koperasi ini bergantung pada partisipasi aktif anggota, tata kelola yang baik, dan komitmen untuk mencapai tujuan bersama demi meningkatkan kesejahteraan komunitas.

Sistem informasi kelayakan kredit merupakan suatu *platform* yang digunakan oleh lembaga keuangan untuk menilai dan menganalisis kelayakan pemberian kredit kepada calon peminjam. Sistem ini secara komprehensif mengumpulkan, memproses, dan menganalisis berbagai data terkait dengan profil keuangan, riwayat kredit, dan informasi pribadi calon debitur. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan algoritma cerdas, sistem informasi kelayakan kredit tidak hanya meningkatkan kecepatan dalam pengambilan keputusan kredit, tetapi juga membantu lembaga keuangan mengelola risiko secara lebih efektif, meminimalkan kemungkinan risiko kredit macet, dan secara keseluruhan, mendukung keberlanjutan operasional dan pertumbuhan bisnis lembaga keuangan. Sistem informasi kelayakan kredit juga memberikan kontribusi signifikan dalam memperbaiki pengalaman nasabah, karena memungkinkan proses pengajuan kredit menjadi lebih transparan dan cepat. Sistem informasi kelayakan kredit memiliki peran penting dalam memitigasi potensi penipuan dan aktivitas ilegal lainnya melalui verifikasi identitas yang cermat[1]. Dengan demikian, lembaga keuangan dapat menjaga integritas dan keamanan operasionalnya, sambil meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pengambilan keputusan kredit. Permasalahan yang dialami pada koperasi simpan pinjam XYZ adalah belum adanya sistem penilaian kelayakan pemberian kredit yang ada pada koperasi tersebut. Proses pemberian kredit dilakukan dengan cara melakukan survey dari petugas survey berupa formulir, persyaratan pengajuan, dan format taksasi usaha anggota untuk melakukan rapat komite. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan analisis terhadap anggota koperasi dalam menentukan kelayakan pemberian kredit, salah satunya dengan menggunakan sistem pendukung keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu perangkat lunak atau sistem yang dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam menganalisis informasi, memodelkan data, dan menyajikan hasil evaluasi guna mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif[2], [3]. SPK menggunakan berbagai teknik dan metode, termasuk pemrosesan data, analisis statistik, dan model matematis untuk menyediakan pemahaman yang lebih mendalam tentang situasi atau masalah tertentu[4]. Dengan menyediakan akses yang cepat dan terorganisir terhadap data yang relevan, serta menyajikan skenario dan solusi yang mungkin, SPK memungkinkan para pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih informasional, akurat, dan tepat waktu dalam lingkungan yang kompleks dan dinamis[5]. SPK terus berkembang untuk memberikan solusi yang lebih canggih dan relevan, membantu organisasi dan individu menghadapi tantangan pengambilan keputusan dalam era informasi yang terus berkembang pesat[6]. Salah satu metode dari SPK yaitu *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* atau sering dikenal dengan metode MARCOS.

Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) merupakan pendekatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan kompleks yang melibatkan sejumlah alternatif dan kriteria yang saling bertentangan[7], [8]. Proses ini dimulai dengan identifikasi kriteria keputusan yang relevan, diikuti dengan pemberian bobot pada setiap kriteria untuk mencerminkan tingkat kepentingannya. Alternatif dievaluasi berdasarkan kriteria tersebut, dengan memberikan skor dan bobot yang sesuai[9]. Skor total untuk setiap alternatif dihitung dengan menggabungkan hasil evaluasi kriteria, dan alternatif diberi peringkat berdasarkan skor totalnya. Langkah-langkah ini memberikan pandangan holistik terhadap performa relatif alternatif dalam konteks kriteria yang ditentukan, memungkinkan para pengambil keputusan untuk menemukan solusi kompromi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan prioritas yang ada. Metode ini menawarkan kerangka kerja yang sistematis untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan dengan cara yang transparan dan terukur[10]. Dengan melakukan analisis sensitivitas terhadap bobot kriteria atau skor alternatif, metode ini juga memungkinkan pemahaman mendalam tentang sejauh mana keputusan yang diambil dapat bertahan dalam menghadapi perubahan kondisi atau preferensi. Setelah solusi kompromi terpilih, implementasi dilakukan dengan mempertimbangkan kelayakan dan praktikabilitas, dan selanjutnya, pemantauan terus-menerus diterapkan untuk memastikan kesesuaian dan kinerja solusi tersebut seiring waktu. Melalui pendekatan ini, metode pengukuran alternatif dan peringkat sesuai dengan solusi kompromi memberikan landasan yang kokoh untuk pengambilan keputusan yang informasional dan berbasis bukti.

Metode *Rank Order Centroid* (ROC) merupakan pendekatan dalam analisis multivariat yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja beberapa kelas atau kelompok berbeda[11]–[13]. Metode ini sering diterapkan dalam konteks pengelompokan atau klasifikasi, terutama dalam penelitian ilmu sosial, psikologi, atau bidang-bidang lain di mana peringkat relatif antar kelompok atau kelas menjadi fokus. Dalam ROC, data diurutkan berdasarkan variabel tertentu, dan kemudian *centroid* (pusat massa) dari setiap kelompok dihitung. Pusat massa ini mencerminkan posisi rata-rata dalam peringkat relatif. Metode ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana setiap kelompok berkinerja dalam peringkat dan memudahkan perbandingan antar kelompok tersebut.

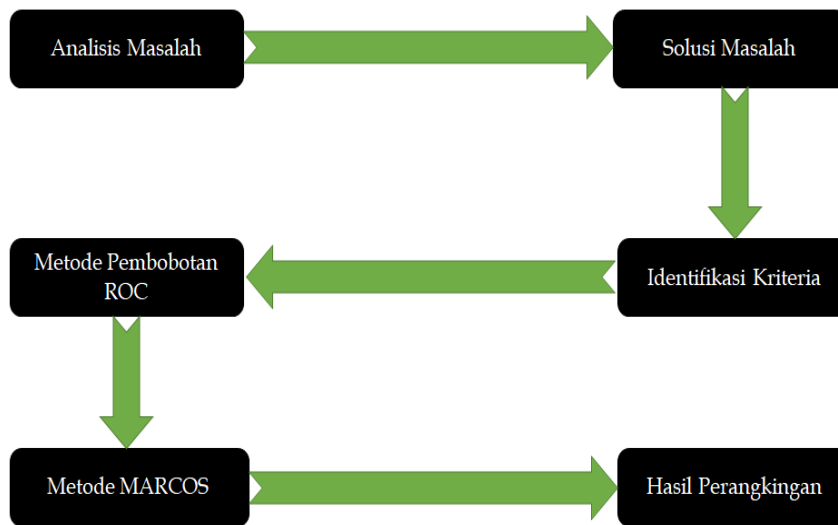
Penelitian terkait yang pernah dilakukan oleh Wildan Muhammad Ardana (2022) Metode SMART berhasil diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website dan menampilkan peringkat nasabah yang layak diberikan pinjaman[14]. Penelitian I Wayan Arya Wiguna (2022) Penggunaan pendekatan SAW untuk memperkuat efisiensi manajemen koperasi dalam melakukan evaluasi yang konsisten terhadap kecocokan memberikan pinjaman kredit kepada anggota[15]. Penelitian oleh Raharjo (2022) sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan menggunakan metode AHP-Topsis membantu manager koperasi dalam menentukan keputusan pemberian dana kepada calon kreditur dengan cepat[16]. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode MARCOS dalam perankingan alternatif serta pembobotan ROC dalam pembobotan kriteria yang digunakan terhadap penilaian masing-masing alternatif yang ada.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sebuah model keputusan dalam pemberian kredit kepada nasabah koperasi simpan pinjam dengan menerapkan metode MARCOS dengan metode pembobotan *rank order centroid* sehingga hasil dari penerapan metode ini menjadi sebuah rekomendasi keputusan bagi pihak koperasi dalam menentukan pemberian kredit.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dengan studi kasus merupakan pendekatan mendalam yang digunakan untuk menyelidiki fenomena tertentu dalam konteks spesifik[17], [18]. Dalam metode ini, peneliti secara intensif memeriksa suatu kasus atau situasi untuk memahami kompleksitas dan dinamika yang terlibat. Pendekatan studi kasus melibatkan pengumpulan data kualitatif melalui berbagai teknik, seperti wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Tahapan penelitian yang dilakukan mempunyai 6 tahapan yaitu Analisa masalah, solusi dari permasalahan dalam penelitian, selanjutnya melakukan identifikasi kriteria, penerapan metode *rank order centroid* untuk pembobotan kriteria, penerapan metode MARCOS untuk rekomendasi pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam, dan terakhir perankingan alternatif berdasarkan metode MARCOS dan ROC.

Tahapan penelitian yang dilaksanakan digambarkan dalam bentuk bagan dan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan seperti gambar di atas mempunyai beberapa proses yang dilakukan dalam pemberian kredit mulai dari analisis masalah, solusi dari permasalahan yang ada sampai akhir ketahap perangkingan dari pemberian kredit.

Analisis Masalah

Tahapan pertama dalam penelitian ini melakukan analisis masalah dengan menggunakan teknik wawancara, observasi, serta pengumpulan kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Permasalahan yang terjadi dalam proses pemberian kredit dilakukan dengan cara melakukan *survey* dari petugas *survey* dan rapat komite dalam menentukan kelayakan pemberian kredit kepada anggota koperasi.

Solusi Masalah

Tahapan selanjutnya berdasarkan permasalahan yang ada dalam penelitian ini memberikan sebuah solusi dengan menggunakan pendekatan atau model sistem pendukung keputusan dalam menentukan kelayakan pemberian kredit kepada anggota koperasi.

Identifikasi Kriteria

Proses selanjutnya menentukan kriteria yang akan digunakan dalam kelayakan pemberian kredit kepada anggota koperasi. Hasil dari pengumpulan kebutuhan didapat kriteria yang digunakan dalam kelayakan pemberian kredit seperti disajikan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisa Kriteria

ID Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria
KKP-1	Jumlah Pinjaman	Cost
KKP-2	Lama Pinjaman	Cost
KKP-3	Penghasilan	Cost
KKP-4	Jaminan	Benefit
KKP-5	Status Rumah	Benefit
KKP-6	Lama Keanggotaan	Benefit

Data kriteria pada tabel diatas merupakan hasil pengumpulan kebutuhan dengan pihak koperasi dan didapatkan 6 kriteria yang akan digunakan dalam penentuan kelayakan pemberian kredit pada anggota koperasi.

Metode Pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC)

Metode Pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC) merupakan suatu teknik pengambilan keputusan yang digunakan untuk merangkum preferensi atau evaluasi dari sejumlah keputusan alternatif berdasarkan sejumlah kriteria tertentu[11], [19]. ROC menggabungkan informasi kuantitatif dan kualitatif melalui proses pembobotan kriteria untuk mencapai solusi optimal. Setiap kriteria diberi bobot berdasarkan tingkat kepentingannya, dan peringkat relatif alternatif dihitung berdasarkan *centroid* (titik pusat) dari distribusi nilai kriteria. Metode ini memungkinkan pengambil keputusan untuk menilai dan membandingkan alternatif secara sistematis, menghasilkan pemahaman yang komprehensif terhadap solusi yang dapat diterima. ROC menjadi relevan dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria di berbagai bidang, seperti manajemen bisnis, ekonomi, atau perencanaan strategis, karena memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk menyeimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi keputusan. ROC beroperasi dengan mengidentifikasi titik pusat (*centroid*) dari distribusi nilai kriteria untuk setiap alternatif. Proses ini melibatkan penghitungan peringkat untuk setiap alternatif berdasarkan sejauh mana nilai kriteria mereka mendekati centroid yang dihasilkan. Selanjutnya, pembobotan kriteria memainkan peran kunci dalam menentukan kontribusi relatif masing-masing kriteria terhadap peringkat keseluruhan[20]. Penggunaan metode ROC memungkinkan penyesuaian bobot kriteria sesuai dengan tingkat signifikansinya dalam pengambilan keputusan, memastikan bahwa preferensi yang diberikan oleh pengambil keputusan tercermin secara akurat dalam hasil akhirnya. Keunggulan utama dari ROC adalah kemampuannya untuk menangani kompleksitas dan ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan, sambil tetap memberikan solusi yang jelas dan terstruktur. Dengan mempertimbangkan preferensi subjektif dan variabilitas nilai kriteria, ROC memberikan kontribusi yang berarti dalam menghadapi tantangan pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah faktor yang saling berhubungan. Dalam penentuan bobot menggunakan ROC menggunakan persamaan berikut ini.

$$w_k = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \frac{1}{k} \quad (1)$$

Metode MARCOS

Metode MARCOS sering digunakan dalam proses pengambilan keputusan di mana terdapat banyak alternatif, dan keputusan harus dibuat berdasarkan serangkaian kriteria yang saling bertentangan[21]-[23]. Metode ini melibatkan pengukuran dan evaluasi alternatif terhadap berbagai kriteria dan kemudian memberi peringkat pada alternatif tersebut untuk mengidentifikasi kompromi yang paling sesuai. Tahapan dalam metode ini yaitu membuat matrik keputusan berdasarkan data penilaian alternatif, selanjutnya menentukan solusi ideal dan solusi anti ideal dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$AAI = \min_{x_{ij}}; AI = \max_{x_{ij}} \quad (2)$$

$$AAI = \max_{x_{ij}}; AI = \min_{x_{ij}} \quad (3)$$

Persamaan dalam menentukan solusi ideal dan solusi anti ideal terdapat 2 persamaan, untuk persamaan (2) digunakan untuk kriteria dengan jenis *benefit*, dan persamaan (3) digunakan untuk kriteria dengan jenis *cost*.

Proses selanjutnya melakukan normalisasi matrik dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad (4)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{aj}}{x_{ij}} \quad (5)$$

Persamaan dalam melakukan normalisasi matrik terdapat 2 persamaan, untuk persamaan (4) digunakan untuk kriteria dengan jenis *benefit*, dan persamaan (5) digunakan untuk kriteria dengan jenis *cost*.

Selanjutnya melakukan perkalian bobot dengan hasil normalisasi dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$v_{ij} = w_j * n_{ij} \tag{5}$$

Tahapan selanjutnya menentukan nilai utilitas alternatif (K_i) yang didapat dari (S_i) menggunakan persamaan berikut ini.

$$S_i = \sum_{i=1}^n v_{ij} \tag{6}$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \tag{7}$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \tag{8}$$

Tahapan terakhir menghitung nilai utilitas ideal, nilai utilitas anti ideal, dan nilai akhir utilitas menggunakan persamaan berikut ini.

$$f(k_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \tag{9}$$

$$f(k_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \tag{10}$$

$$f(k_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 - f(k_i^+) + 1 - f(k_i^-)} \tag{11}$$

Hasil Perangkingan

Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) digunakan untuk mengevaluasi dan meranking alternatif berdasarkan solusi kompromi. Hasil perangkingan dalam metode ini dapat dicapai dengan mempertimbangkan nilai-nilai yang dihasilkan oleh setiap alternatif terhadap kriteria yang diberikan. Alternatif dengan nilai terbaik pada kriteria-kriteria tersebut akan mendapatkan peringkat lebih tinggi. Pendekatan ini memberikan gambaran holistik tentang bagaimana setiap alternatif berkinerja dalam konteks solusi yang disepakati. Hasil perangkingan dapat membantu pengambil keputusan dalam menentukan pilihan terbaik yang mencerminkan kompromi antara kriteria yang berbeda, sehingga memberikan wawasan yang lebih baik untuk pengambilan keputusan yang efektif dan efisien.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) dalam penilaian untuk menentukan kelayakan kredit nasabah koperasi melalui beberapa tahapan mulai dari penentuan bobot kriteria, penerapan metode MARCOS dan perangkingan alternatif..

Pembobotan Kriteria Menggunakan Rank Order Centroid (ROC)

Data pembobotan kriteria menggunakan metode ROC akan dihitung dengan menggunakan persamaan (1) berdasarkan data pada tabel kriteria, hasil perhitungan metode ROC seperti berikut ini.

$$w_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{6} = 0,408$$

$$w_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{6} = 0,242$$

$$w_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{6} = 0,158$$

$$w_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{6} = 0,103$$

$$w_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{6} = 0,061$$

$$w_6 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{6}}{6} = 0,028$$



Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode ROC untuk pembobotan kriteria yang ada seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisa Kriteria

ID Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria
KKP-1	Jumlah Pinjaman	Cost	0,408
KKP-2	Lama Pinjaman	Cost	0,242
KKP-3	Penghasilan	Cost	0,158
KKP-4	Jaminan	Benefit	0,103
KKP-5	Status Rumah	Benefit	0,061
KKP-6	Lama Keanggotaan	Benefit	0,028

Data pembobotan masing-masing kriteria akan digunakan dalam metode MARCOS dalam penentuan pemberian pinjaman nasabah koperasi.

Penerapan Metode MARCOS

Metode *Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution* (MARCOS) merupakan metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk meranking alternatif berdasarkan solusi kompromi dari data dalam penilaian pemberian kredit nasabah koperasi. Data penilaian dari masing-masing nasabah didapat dari pihak koperasi seperti dalam tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Data Penilaian Nasabah Koperasi

Nasabah	Kriteria					
	KKP-1	KKP-2	KKP-3	KKP-4	KKP-5	KKP-6
Nasabah 1	9.000.000	18	4.500.000	Sertifikat Rumah	Milik Sendiri	4
Nasabah 2	12.000.000	24	5.000.000	BPKB	Kontrak	3
Nasabah 3	15.000.000	36	6.000.000	BPKB	Milik Sendiri	4
Nasabah 4	10.000.000	12	5.500.000	Sertifikat Tanah	Milik Sendiri	5
Nasabah 5	7.000.000	24	6.500.000	BPKB	Tinggal Dengan Orang Tua	4
Nasabah 6	8.000.000	24	3.500.000	BPKB	Milik Sendiri	4
Nasabah 7	11.000.000	36	5.000.000	BPKB	Tinggal Dengan Orang Tua	3
Nasabah 8	13.000.000	12	7.000.000	BPKB	Milik Sendiri	6

Berdasarkan data penilaian diatas terdapat 2 kriteria yaitu jaminan dan status rumah masih dalam bentuk linguistic dan bukan berbentuk numerik, selanjutnya kita akan melakukan konversi dari lingusitik menjadi numerik seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Data Hasil Konversi Penilaian Nasabah Koperasi

Nasabah	Kriteria					
	KKP-1	KKP-2	KKP-3	KKP-4	KKP-5	KKP-6
Nasabah 1	9.000.000	18	4.500.000	3	4	4
Nasabah 2	12.000.000	24	5.000.000	2	3	3
Nasabah 3	15.000.000	36	6.000.000	2	4	4
Nasabah 4	10.000.000	12	5.500.000	3	4	5
Nasabah 5	7.000.000	24	6.500.000	2	3	4
Nasabah 6	8.000.000	24	3.500.000	2	4	4



Nasabah 7	11.000.000	36	5.000.000	2	3	3
Nasabah 8	13.000.000	12	7.000.000	2	4	6

Tahapan selanjutnya kita akan menentukan solusi ideal dan solusi anti ideal dengan menggunakan persamaan (2) dan (3), hasil solusi ideal dan anti ideal seperti berikut ini.

$$AAI = \max_{x_{11;18}} = 15000000; AI = \min_{x_{11;18}} = 7000000$$

Hasilnya selengkapnya untuk solusi ideal dan anti ideal ditunjukkan pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Data Solusi Ideal dan Solusi Anti Ideal

Nasabah	Kriteria					
	KKP-1	KKP-2	KKP-3	KKP-4	KKP-5	KKP-6
AAI	15.000.000	36	7.000.000	2	3	3
Nasabah 1	9.000.000	18	4.500.000	3	4	4
Nasabah 2	12.000.000	24	5.000.000	2	3	3
Nasabah 3	15.000.000	36	6.000.000	2	4	4
Nasabah 4	10.000.000	12	5.500.000	3	4	5
Nasabah 5	7.000.000	24	6.500.000	2	3	4
Nasabah 6	8.000.000	24	3.500.000	2	4	4
Nasabah 7	11.000.000	36	5.000.000	2	3	3
Nasabah 8	13.000.000	12	7.000.000	2	4	6
AI	7.000.000	12	3.500.000	3	4	6

Proses selanjutnya melakukan normalisasi matrik dengan menggunakan persamaan (4) dan (5), perhitungan normalisasi matrik sebagai berikut.

$$n_{11} = \frac{700000000}{1500000000} = 0,467$$

Hasil normalisasi matrik seluruh seperti ditunjukkan dalam tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Normalisasi Matrik

Nasabah	Kriteria					
	KKP-1	KKP-2	KKP-3	KKP-4	KKP-5	KKP-6
AAI	0,467	0,333	0,500	0,667	0,750	0,500
Nasabah 1	0,778	0,667	0,778	1,000	1,000	0,667
Nasabah 2	0,583	0,500	0,700	0,667	0,750	0,500
Nasabah 3	0,467	0,333	0,583	0,667	1,000	0,667
Nasabah 4	0,700	1,000	0,636	1,000	1,000	0,833
Nasabah 5	1,000	0,500	0,538	0,667	0,750	0,667
Nasabah 6	0,875	0,500	1,000	0,667	1,000	0,667
Nasabah 7	0,636	0,333	0,700	0,667	0,750	0,500
Nasabah 8	0,538	1,000	0,500	0,667	1,000	1,000
AI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Selanjutnya melakukan perkalian bobot dengan hasil normalisasi dengan menggunakan persamaan (6), untuk bobot KKP-1 sebesar 0,408, bobot KKP-2 sebesar 0,242, bobot KKP-3 sebesar 0,158, bobot KKP-4 sebesar 0,103, bobot KKP-5 sebesar 0,061, dan bobot KKP-6 sebesar 0,028.

$$v_{11} = 0,408 * 0,467 = 0,1904$$

Hasil keseluruhan perkalian bobot seperti disajikan dalam tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Perkalian Bobot Dengan Normalisasi Matrik

Nasabah	Kriteria					
	KKP-1	KKP-2	KKP-3	KKP-4	KKP-5	KKP-6

AAI	0,1904	0,0807	0,0790	0,0687	0,0458	0,0140
Nasabah 1	0,3173	0,1613	0,1229	0,1030	0,0610	0,0187
Nasabah 2	0,2380	0,1210	0,1106	0,0687	0,0458	0,0140
Nasabah 3	0,1904	0,0807	0,0922	0,0687	0,0610	0,0187
Nasabah 4	0,2856	0,2420	0,1005	0,1030	0,0610	0,0233
Nasabah 5	0,4080	0,1210	0,0851	0,0687	0,0458	0,0187
Nasabah 6	0,3570	0,1210	0,1580	0,0687	0,0610	0,0187
Nasabah 7	0,2596	0,0807	0,1106	0,0687	0,0458	0,0140
Nasabah 8	0,2197	0,2420	0,0790	0,0687	0,0610	0,0280
AI	0,4080	0,2420	0,1580	0,1030	0,0610	0,0280

Tahapan selanjutnya menentukan nilai utilitas alternatif (K_i) dengan menggunakan persamaan (7) dan (8) yang didapat dari (S_i) dengan menggunakan persamaan (6),

$$S_i = \sum_{i=1}^n v_{11;18} = 0,4080$$

Hasil perhitungan seperti ditunjukkan pada tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Nilai Utilitas

Nasabah	Nilai S_i	Nilai K_i^-	Nilai K_i^+
AAI	0,4785	-	-
Nasabah 1	0,7842	1,6390	0,7842
Nasabah 2	0,5980	1,2498	0,5980
Nasabah 3	0,5116	1,0691	0,5116
Nasabah 4	0,8155	1,7043	0,8155
Nasabah 5	0,7472	1,5615	0,7472
Nasabah 6	0,7843	1,6392	0,7843
Nasabah 7	0,5793	1,2107	0,5793
Nasabah 8	0,6984	1,4595	0,6984
AI	1,0000	-	-

Tahapan terakhir menghitung nilai utilitas ideal, nilai utilitas anti ideal, dan nilai akhir utilitas menggunakan persamaan (9), (10), dan (11), hasil perhitungan seperti ditunjukkan pada tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai Akhir Utilitas

Nasabah	Nilai $F_{k_i^-}$	Nilai $F_{k_i^+}$	Nilai F_{k_i}
Nasabah 1	0,306	0,694	0,59915
Nasabah 2	0,431	0,569	0,78972
Nasabah 3	0,458	0,542	0,67832
Nasabah 4	0,312	0,688	0,66370
Nasabah 5	0,403	0,597	0,89323
Nasabah 6	0,460	0,540	0,82269
Nasabah 7	0,383	0,617	0,73805
Nasabah 8	0,405	0,595	0,78409

Dari tabel diatas didapat nilai akhir masing-masing nasabah dengan menggunakan metode MARCOS, hasil tersebut akan dibuat perangkingan dari metode yang sudah digunakan.

Perangkingan Alternatif

Sandi Badiwibowo Atim: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2024, Sandi Badiwibowo Atim, Yohanes Eka Wibawa.

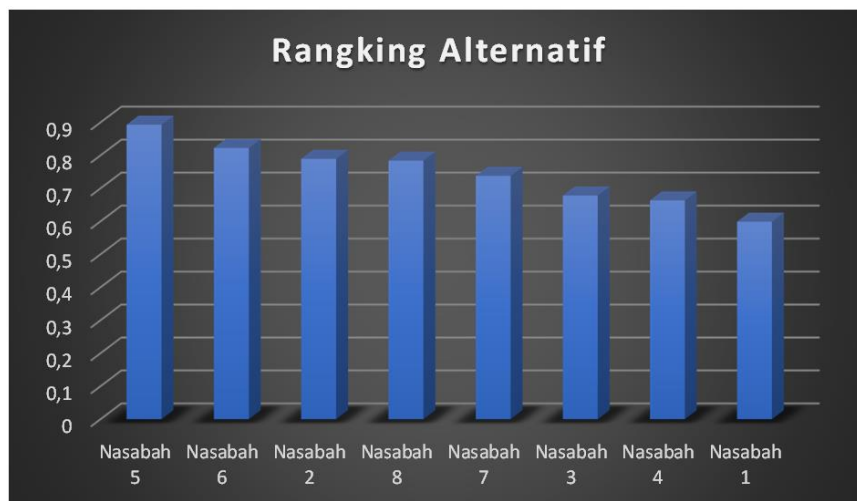
Perangkingan alternatif dalam sistem pendukung keputusan merupakan tahapan kritis dalam proses pengambilan keputusan di mana berbagai opsi dinilai dan diberi peringkat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil perangkingan alternatif dengan menggunakan metode MARCOS seperti ditunjukkan pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Perangkingan Alternatif Nasabah Berdasarkan Metode MARCOS

Nasabah	Nilai Akhir	Rangking
Nasabah 5	0,89323	1
Nasabah 6	0,82269	2
Nasabah 2	0,78972	3
Nasabah 8	0,78409	4
Nasabah 7	0,73805	5
Nasabah 3	0,67832	6
Nasabah 4	0,66370	7
Nasabah 1	0,59915	8

Hasil perangkingan diatas menunjukkan rekomendasi pemberian kredit pertama kepada nasabah 5 dengan nilai akhir sebesar 0,89323 mendapatkan rangking 1, selanjutnya nasabah 6 dengan nilai akhir sebesar 0,82269 mendapatkan rangking 2, dan nasabah 2 dengan nilai akhir sebesar 0,78972 mendapatkan rangking 3.

Visualisasi dari hasil perangkingan alternatif dalam rekomendasi pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam seperti ditunjukkan pada gambar grafik berikut ini.



Gambar 2. Perangkingan Alternatif

Gambar diatas merupakan hasil visualisasi dari perangkingan alternatif pemberian kredit kepada nasabah koperasi simpan pinjam dengan menerapkan metode MARCOS dengan metode pembobotan *rank order centroid*.

4.KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sebuah model keputusan dalam pemberian kredit kepada nasabah koperasi simpan pinjam dengan menerapkan metode MARCOS dengan metode pembobotan *rank order centroid* sehingga hasil dari penerapan metode ini menjadi sebuah rekomendasi

keputusan bagi pihak koperasi dalam menentukan pemberian kredit. Hasil perankingan diatas menunjukkan rekomendasi pemberian kredit pertama kepada nasabah 5 dengan nilai akhir sebesar 0,89323 mendapatkan rangking 1, selanjutnya nasabah 6 dengan nilai akhir sebesar 0,82269 mendapatkan rangking 2, dan nasabah 2 dengan nilai akhir sebesar 0,78972 mendapatkan rangking 3.

5.REFERENSI

- [1] S. H. Hadad, A. L. Kalua, F. Faridi, D. Y. Priyanggodo, and E. Alfonsius, *Analisis dan perancangan perangkat lunak*. Bandar Lampung: CV Keranjang Teknologi Media, 2023. [Online]. Available: <https://ebook.kertekmedia.com/detailebook.php?title=Buku-Teks:-Analisis-Dan-Perancangan-Perangkat-Lunak>
- [2] S. Ahdan and S. Setiawansyah, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pendonor Darah Tetap di Bandar Lampung dengan Algoritma Dijkstra berbasis Android," *J. Sains dan Inform. Res. Sci. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 67-77, 2020.
- [3] S. H. Hadad *et al.*, "Student Ranking Based on Learning Assessment Using the Simplified PIPRECIA Method and CoCoSo Method," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4544.
- [4] N. Nuroji, "Penerapan Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Penentuan Pegawai Terbaik," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 46-53, 2022.
- [5] G. R. Putra, "Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Gaming Menggunakan Metode Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)," *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 41-48, 2022, doi: 10.58602/jics.v1i1.5.
- [6] R. R. Oprasto, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pemasok Bahan Baku Menggunakan Metode PROMETHEE," *J. Media Celeb.*, vol. 1, no. 1, pp. 37-43, 2023.
- [7] M. Bakır, Ş. Akan, and E. Özdemir, "Regional aircraft selection with fuzzy PIPRECIA and fuzzy MARCOS: A case study of the Turkish airline industry," *Facta Univ. Ser. Mech. Eng.*, vol. 19, no. 3, pp. 423-445, 2021.
- [8] A. R. Mishra, D. K. Tripathi, F. Cavallaro, P. Rani, S. K. Nigam, and A. Mardani, "Assessment of battery energy storage systems using the intuitionistic fuzzy removal effects of criteria and the measurement of alternatives and ranking based on compromise solution method," *Energies*, vol. 15, no. 20, p. 7782, 2022.
- [9] Ö. F. Görçün and G. Doğan, "Mobile crane selection in project logistics operations using Best and Worst Method (BWM) and fuzzy Measurement of Alternatives and Ranking according to COMpromise Solution (MARCOS)," *Autom. Constr.*, vol. 147, p. 104729, 2023.
- [10] A. Puška, I. Stojanovic, A. Maksimovic, and N. Osmanovic, "Project management software evaluation by using the measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS) method," *Oper. Res. Eng. Sci. Theory Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 89-102, 2020.
- [11] I. Oktaria, "Kombinasi Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) dan Rank Order Centroid (ROC) dalam Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 1-11, 2023.
- [12] M. O. Esangbedo, J. Xue, S. Bai, and C. O. Esangbedo, "Relaxed Rank Order Centroid Weighting MCDM Method With Improved Grey Relational Analysis for Subcontractor Selection: Photothermal Power Station Construction," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, 2022.
- [13] Setiawansyah, A. A. Aldino, P. Palupiningsih, G. F. Laxmi, E. D. Mega, and I. Septiana, "Determining Best Graduates Using TOPSIS with Surrogate Weighting Procedures Approach," in *2023 International Conference on Networking, Electrical Engineering, Computer Science, and Technology (IConNECT)*, 2023, pp. 60-64. doi: 10.1109/IConNECT56593.2023.10327119.
- [14] W. M. Ardana, I. R. Wulandari, Y. Astuti, L. D. Farida, and W. Widayani, "Implementasi Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pinjaman," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 3, pp. 1756-1766, 2022.
- [15] I. W. A. Wiguna, I. G. P. K. Juliharta, and N. W. Utami, "Model Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Berbasis Web pada Koperasi Simpan Pinjam," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 97-108, 2022.
- [16] J. S. D. Raharjo, A. Afrizal, and U. Novitasari, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Pinjaman Koperasi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *J. Tren Bisnis Glob.*, vol. 1, no. 2, pp. 110-115, 2021.
- [17] D. Darwis, Y. Fernando, F. Trisnawati, D. H. Marzuki, and S. Setiawansyah, "COMPARISON OF EDGE DETECTION METHODS USING ROBERTS AND LAPLACIAN OPERATORS ON MANGO LEAF OBJECTS," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 17, no. 3, pp. 1815-1824, 2023, doi: 10.30598/barekengvol17iss3pp1815-1824.
- [18] S. Setiawansyah, "Kombinasi Pembobotan PIPRECIA-S dan Metode SAW dalam Pemilihan Ketua Organisasi Sekolah," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 32-40, 2023.
- [19] I. M. A. B. Saputra, "Penentuan Lokasi Stup Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Sist. Dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 48-53, 2020.
- [20] E. S. Nabila, R. Rahmawati, and T. Widiharih, "Implementasi Metode SAW dan WASPAS Dengan

Sandi Badiwibowo Atim: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2024, Sandi Badiwibowo Atim, Yohanes Eka Wibawa.

Pembobotan ROC Dalam Seleksi Penerimaan Peserta Didik BAru (Studi Kasus: Madrasah Tsanawiyah (MTs) Negeri Kisaran Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara Tahun Ajaran 2018/2019)," *J. Gaussian*, vol. 8, no. 4, pp. 428-438, 2019.

- [21] A. Abdulla, G. Baryannis, and I. Badi, "An integrated machine learning and MARCOS method for supplier evaluation and selection," *Decis. Anal. J.*, vol. 9, p. 100342, 2023.
- [22] J. Ali, "A q-rung orthopair fuzzy MARCOS method using novel score function and its application to solid waste management," *Appl. Intell.*, vol. 52, no. 8, pp. 8770-8792, 2022.
- [23] M. Stanković, Ž. Stević, D. K. Das, M. Subotić, and D. Pamučar, "A new fuzzy MARCOS method for road traffic risk analysis," *Mathematics*, vol. 8, no. 3, p. 457, 2020.