

PENENTUAN KOPERASI BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION BY RATIO ANALYSIS

Optimization by Ratio Analysis Determining High-Performing Cooperatives Using The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method

Siti Nurhayati¹, Mursalim Tonggiroh², Jamaludin Hakim³, Jusmawati⁴, Kalbu Pandu Bumi⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Sistem Informasi, Universitas Yapis Papua
Jl. DR. Sam Ratulangi No 11 Dok V Atas, TIp (0967) 534012, 550355, Kode Pos 99115 Jayapura-Papua
nurhayatistiti21@gmail.com, mursalimt@gmail.com, j2hakim@gmail.com, juzmawati.nr@gmail.com,
kalbupandu45@gmail.com

ABSTRAK

Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah (Disperindagkop dan UKM) Kota Jayapura secara rutin memberikan reward kepada koperasi-koperasi yang dinilai berprestasi setiap tahunnya. Namun, proses seleksi koperasi penerima reward masih dilakukan secara manual, yang memerlukan waktu dan sumber daya yang cukup besar serta berpotensi menimbulkan ketidakefisienan dalam pengambilan keputusan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu mendukung proses seleksi secara lebih sistematis dan objektif. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA), yang merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Dalam konteks ini, proses evaluasi dilakukan berdasarkan tujuh kriteria, yaitu saldo awal, saldo akhir, pembukuan harian, pembukuan bulanan, tingkat keaktifan koperasi, pelaksanaan Rapat Anggota Tahunan (RAT), dan jumlah nasabah, dengan sepuluh alternatif koperasi yang dinilai. Hasil dari implementasi SPK dengan metode MOORA diharapkan dapat menghasilkan alternatif keputusan yang tepat dalam menentukan koperasi penerima reward secara adil, terukur, dan transparan di lingkungan Disperindagkop dan UKM Kota Jayapura.

Kata kunci: Koperasi, Prestasi, Multi-Objective Optimization by Ratio Aanalysis, Disperindagkop

ABSTRACT

The Department of Industry, Trade, Cooperatives, and Small and Medium Enterprises (Disperindagkop and UKM) of Jayapura City regularly provides rewards to high-performing cooperatives each year. However, the selection process is still carried out manually, which requires considerable time and resources and may lead to inefficiencies in decision-making. To address this issue, the implementation of a Decision Support System (DSS) is proposed to facilitate a more systematic and objective selection process. This study employs the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) method, a multi-criteria decision-making approach that is effective in solving complex decision problems. The evaluation process is based on seven criteria: initial balance, final balance, daily bookkeeping, monthly bookkeeping, cooperative activeness, the implementation of the Annual Member Meeting (RAT), and the number of members, assessed across ten cooperative alternatives. The implementation of the DSS using the MOORA method is expected to generate accurate, measurable, and transparent recommendations for determining reward recipients among cooperatives in the Disperindagkop and UKM of Jayapura City.

Keywords: Cooperative, Performance, Multi-Objective Optimization by Ratio Aanalysis, Disperindagkop

Pendahuluan

Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah (Disperindagkop dan UKM) Kota Jayapura memiliki peran strategis dalam mengelola dan mendorong perkembangan koperasi di wilayah tersebut. Sebagai bagian dari upaya peningkatan kinerja dan pertumbuhan koperasi, Disperindagkop dan UKM melaksanakan berbagai program, salah satunya adalah pemberian penghargaan (reward) kepada koperasi yang aktif dan berprestasi. Program ini diharapkan dapat menjadi stimulus positif bagi koperasi lainnya untuk meningkatkan aktivitas dan kinerjanya, sehingga secara kolektif dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat di Kota Jayapura.

Setiap tahun, Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah (Disperindagkop dan UKM) Kota Jayapura memberikan reward kepada koperasi-koperasi yang beroperasi secara aktif. Reward tersebut disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing koperasi sebagai bentuk dukungan terhadap pengembangan dan keberlanjutan operasionalnya. Berdasarkan hasil wawancara, proses pemilihan koperasi penerima reward masih dilakukan secara manual dengan mempertimbangkan beberapa indikator, antara lain saldo koperasi, laporan pembukuan harian dan bulanan, pelaksanaan Rapat Anggota Tahunan (RAT), tingkat keaktifan koperasi, saldo awal dan akhir, serta jumlah nasabah setiap tahunnya. Proses seleksi yang bersifat manual ini memerlukan waktu dan sumber daya yang cukup besar, sehingga menjadi tantangan tersendiri dalam efisiensi dan efektivitas pelaksanaannya.

Merujuk pada permasalahan yang telah diidentifikasi, diperlukan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk mendukung proses pengambilan keputusan, terutama dalam kondisi semi-terstruktur dan tidak terstruktur. SPK berperan dalam menyediakan alternatif solusi ketika keputusan tidak dapat ditentukan secara pasti akibat kompleksitas variabel dan ketidakpastian informasi yang tersedia. Dengan adanya pendekatan yang sistematis melalui SPK, diharapkan proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih efektif dan menghasilkan keputusan yang optimal (Siregar, Poningsih, et al., 2018). Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan di lingkungan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah (Disperindagkop dan UKM) Kota Jayapura. Manfaat utama yang diharapkan adalah tersedianya rekomendasi yang dapat dijadikan acuan oleh pihak Disperindagkop dan UKM dalam menetapkan

koperasi yang layak menerima reward. Selain itu, pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) diharapkan mampu meningkatkan akurasi, objektivitas, dan keterukuran dalam proses evaluasi, sehingga mekanisme pemberian reward dapat dilaksanakan secara lebih efektif, efisien, dan transparan.

Penelitian mengenai Pengaruh Reward dan Punishment terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Koperasi Syariah BMT Itqan Kabupaten Garut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel reward dan punishment terhadap kinerja karyawan dengan menggunakan metode analisis regresi linier berganda, yang diolah melalui perangkat lunak SPSS versi 25.0 for Windows. Studi ini dilakukan pada Koperasi Syariah BMT Itqan Kabupaten Garut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reward dan punishment berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan, dengan tingkat pengaruh yang tergolong tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi sebesar 0,626 atau 62,6%, yang mengindikasikan bahwa sebesar 62,6% variabilitas kinerja karyawan dapat dijelaskan oleh variabel reward dan punishment. Sementara itu, sisanya sebesar 37,4% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini (Selamet et al., 2023)

Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Siswa Penerima Bantuan Miskin Proses seleksi penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM) yang dilakukan secara manual di sekolah menyebabkan ketidakefisienan dalam penentuan data penerima bantuan, serta menyulitkan pihak sekolah dalam menyaring siswa yang benar-benar memenuhi kriteria kelayakan. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah kesamaan data dan informasi antar siswa yang mengajukan permohonan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) guna membantu proses seleksi calon penerima BSM secara lebih objektif dan terukur. Hasil implementasi menunjukkan bahwa SPK dengan metode MOORA berhasil diterapkan dan mampu merekomendasikan 50 siswa sebagai calon penerima BSM secara sistematis, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses seleksi (Shabrina and Sinaga, 2021). Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier bahan bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya. Dalam konteks strategis, pemilihan supplier menjadi salah satu aspek krusial, terutama ketika supplier tersebut akan menyediakan bahan baku penting untuk jangka panjang. PT Megah Gracindo Jaya, sebagai perusahaan yang

mengedepankan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengadaan, perlu menetapkan supplier yang andal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan ini adalah metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). Berdasarkan hasil implementasi metode MOORA dalam penelitian ini, diperoleh bahwa alternatif A3 merupakan supplier yang paling memenuhi kriteria dan dinilai paling tepat untuk dipilih oleh Perusahaan (Wardani et al., 2018) Penerapan metode MOORA (Multi Objective Optimazition by Ratio Analysis) dalam menentukan Lokasi Cabang. CV Journal ART merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan sampul rapor dan tengah mengalami perkembangan pesat. Seiring dengan meningkatnya jumlah pelanggan dan perkembangan usaha, perusahaan berencana untuk membuka cabang baru guna meningkatkan kinerja operasional dan memperluas jangkauan layanan. Namun, dalam proses penentuan lokasi cabang baru, perusahaan menghadapi kendala karena belum adanya sistem yang mampu mendukung pengambilan keputusan secara cepat, tepat, dan terukur. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu solusi berupa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat membantu dalam menentukan lokasi cabang baru yang layak. Penelitian ini menerapkan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA), yang mampu mengoptimalkan beberapa kriteria atau atribut yang saling bertentangan dalam proses pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode MOORA dalam SPK mampu memberikan rekomendasi lokasi cabang yang akurat dan akuntabel (Ican et al., 2023)

Landasan Teori Koperasi

Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang seorang atau badan hukum koperasi, dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai Gerakan ekonomi rakyat, yang berdasar atas kekeluargaan. Tujuan koperasi berdasarkan UU No.25 Tahun 1992 tentang perkoperasian pasal 3 yaitu memajukan kesejahteraan anggota pada khususnya dan Masyarakat pada umumnya serta ikut membangun tatanan perekonomian nasional nasional, dalam rangka mewujudkan Masyarakat yang maju, adil, dan Makmur beralndaskan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945 (Arifin Sitio and Halomoan Tamba, 2001)

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan Keputusan dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Metode MOORA pertama kali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006), metode MOORA diterapkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah perhitungan Matematika kompleks serta memiliki Tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dimana kriteria dapat bernilai keuntungan (benefit) atau yang tidak menguntungkan (cost) (Dedek Indra Gunawan Hts et al., 2023).

Metode MOORA terdiri dari 5 langkah utama yaitu sebagai berikut:

1. Input nilai Kriteria
Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi dari masalah yang bersangkutan dan memasukkan nilai untuk alternatif yang nilainya menghasilkan sebuah Keputusan.
2. Membuat matriks Keputusan
Menentukan matriks Keputusan dengan Alternatif sebagai baris, dan kriteria sebagai kolom. Data pada persamaan merepresentasikan sebuah matriks $X_{m \times n}$ Dimana X_{ij} adalah spengukuran kinerja dari alternatif i^{th} pada atribut j^{th} m adalah jumlah alternatif dan n adalah jumlah atribut atau kriteria.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{xmn} \end{bmatrix}$$

Keterangan :

X_{ij} : Nilai respon dari alternatif I pada kriteria i
 i : 1,2, n sebagai banyaknya atrinutatau kriteria
 j : 1,2, m sebagai banyaknya akternatif
 X : Matriks keputusan

3. Matriks Normalisasi
Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen matriks memiliki nilai seragam

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x_{ij}^2]}}$$

Keterangan :

x_{ij} : Matriks alternatif j pada kriteria i
 i : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
 j : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 X^*_{ij} : Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

4. Menghitung Nilai Optimasi

- a. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif di berikan nilai bobot kepentingan.

$$y_j^g = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i+n} x_{ij}^x$$

- b. Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif di berikan nilai bobot kepentingan

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^x$$

5. Perangkingan

Menentukan nilai preferensi atau perangkingan yang dilakukan dengan mengurutkan nilai optimasi setiap alternatif dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Sebuah urutan peringkat dari y_i menunjukkan pilihan terahir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_i terendah.

Output perhitungan metode MOORA yaitu :

- a. Alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) tertinggi maka alternatif tersebut merupakan alternatif terbaik dari data yang ada, alternatif ini akan dipilih sesuai dengan permasalahan yang ada karena ini merupakan pilihan terbaik.
- b. Sedangkan alternatif yang memiliki nilai akhir (y_i) terendah adalah alternatif yang terburuk dari data yang ada.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah (Disperindagkop dan UKM) Kota Jayapura yang berlokasi di Jalan Walikota, Entrop, Distrik Jayapura Selatan, Kota Jayapura, Provinsi Papua. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara, observasi, dan studi pustaka. Teknik wawancara dilakukan dengan melakukan sesi tanya jawab bersama narasumber terkait guna memperoleh informasi mendalam mengenai permasalahan yang dihadapi instansi. Observasi dilakukan secara langsung terhadap aktivitas dan proses kerja di lapangan, sedangkan studi pustaka dimanfaatkan untuk memperoleh referensi dan teori yang relevan sebagai landasan konseptual. Untuk menganalisis permasalahan yang ditemukan, digunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, and Services*), yang berfungsi untuk mengidentifikasi aspek-aspek kunci

dari sistem yang sedang berjalan serta membantu dalam merumuskan kebutuhan sistem yang lebih optimal.

Hasil Dan Pembahasan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang diusulkan dalam penelitian ini menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) untuk membantu proses pemilihan koperasi berprestasi yang layak menerima reward. Sistem ini dirancang untuk menginput nilai dari setiap kriteria serta bobot yang telah ditetapkan untuk masing-masing kriteria. Penilaian dilakukan berdasarkan tujuh kriteria utama, yaitu Saldo Awal, Saldo Akhir, Pembukuan Harian, Pembukuan Bulanan, Tingkat Keaktifan, Rapat Anggota Tahunan (RAT), dan Jumlah Nasabah. Dalam implementasinya, digunakan sepuluh sampel koperasi sebagai alternatif pengambilan keputusan. Bobot setiap kriteria ditentukan secara proporsional dengan ketentuan bahwa total bobot keseluruhan harus sama dengan satu ($\sum \text{Pembobotan} = 1$), sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses evaluasi dilakukan secara objektif, terukur, dan sesuai dengan aspek-aspek penting yang mencerminkan kinerja koperasi..

Tabel 1. Kriteria dan Nilai Bobot

No	Kriteria	Nilai bobot	Optimum
1	Saldo Awal	0,15	Benefit
2	Saldo Akhir	0,15	Benefit
3	Pembukuan Harian	0,13	Cost
4	Pembukuan Bulanan	0,13	Cost
5	Keaktifan	0,17	Benefit
6	Rapat Anggota Tahunan	0,13	Benefit
7	Jumlah Nasabah	0,15	Benefit
$\sum w$			1

Setelah penentuan kriteria, alternatif, dan bobot masing-masing kriteria dilakukan, langkah selanjutnya adalah merancang variabel-variabel kriteria yang digunakan dalam proses evaluasi. Variabel-variabel tersebut disusun dan dapat dilihat pada Tabel 2. Selanjutnya, dilakukan proses perhitungan menggunakan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). Metode ini melibatkan normalisasi matriks keputusan, pengelompokan kriteria menjadi kategori maksimalisasi dan minimalisasi, serta perhitungan nilai akhir dari setiap alternatif. Nilai akhir tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan peringkat dan pemilihan koperasi

berprestasi yang layak menerima reward secara objektif dan sistematis.

Tabel. 2 Nilai Variabel Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria (C)	Sub Kriteria	Nilai
C1	Saldo Awal	< Rp. 2.000.000.,	1
		Rp. 3.000.000., -	2
		Rp. 4.000.000	
		> Rp. 4.000.000., -	3
		Rp. 5.000.000.,	
C2	Saldo Akhir	> Rp. 5.000.000.,	4
		< Rp. 5.000.000.,	1
		Rp. 5.000.000., -	2
		Rp. 6.000.000	
		> Rp. 6.000.000., -	3
C3	Pembukuan Harian	Rp. 7.000.000.,	4
		> Rp. 7.000.000.,	1
		Tidak Lengkap	2
		Lengkap	3
C4	Pembukuan Bulanan	Sangat Lengkap	1
		Tidak Lengkap	2
C5	Keaktifan	Lengkap	3
		Sangat Lengkap	1
C6	Rapat Anggota Tahunan (RAT)	Tidak Aktif	2
		Aktif	1
		Ikut	2
C7	Jumlah Nasabah	Tidak Ikut	2
		< 400	2
		400-500	3
		>500- 600	4
		> 600 - 700	5
		> 700 - 800	6
		> 800 - 900	7
		> 900 - 1.000	8
		> 1000	9

Alternatif dari masing-masing kriteria serta nilai bobot yang diberikan untuk setiap calon koperasi penerima reward berprestasi disusun berdasarkan hasil penilaian dan pertimbangan yang telah dilakukan sebelumnya. Informasi mengenai nilai-nilai alternatif tersebut, termasuk pembobotan yang digunakan dalam proses evaluasi, disajikan secara rinci pada Tabel 4. Data ini menjadi dasar utama dalam proses perhitungan menggunakan metode MOORA, yang selanjutnya akan menghasilkan peringkat akhir koperasi berdasarkan tingkat kelayakannya untuk menerima penghargaan.

Tabel 4. Tabel Alternatif

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Koperasi 1	4	3	3	2	4	4	5
Koperasi 2	4	2	2	2	4	4	4
Koperasi 3	3	3	3	3	4	4	9
Koperasi 4	2	2	2	3	4	4	6

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Koperasi 5	2	4	2	2	4	1	7
Koperasi 6	4	1	1	3	4	4	3
Koperasi 7	3	2	1	1	1	1	2
Koperasi 8	4	2	2	2	4	4	3
Koperasi 9	4	3	3	2	4	4	7
Koperasi 10	2	4	2	3	4	4	6

Membuat Matriks Keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 3 & 2 & 4 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 2 & 2 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 9 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 4 & 4 & 6 \\ 2 & 4 & 2 & 2 & 4 & 1 & 7 \\ 4 & 1 & 1 & 3 & 4 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 2 & 2 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 2 & 4 & 4 & 7 \\ 2 & 4 & 2 & 3 & 4 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

Normalisasi Matriks

Kriteria Saldo Awal C1

$$X_{11} = \frac{4}{\sqrt{\frac{4^2+4^2+3^2+2^2+2^2+4^2+5^2}{3^2+4^2+4^2+2^2}}} = 0,381$$

$$X_{12} = \frac{4}{\sqrt{\frac{4^2+4^2+3^2+2^2+2^2+4^2+5^2}{3^2+4^2+4^2+2^2}}} = 0,381$$

$$X_{13} = \frac{3}{\sqrt{\frac{4^2+4^2+3^2+2^2+2^2+4^2+5^2}{3^2+4^2+4^2+2^2}}} = 0,286$$

$$X_{14} = \frac{2}{\sqrt{\frac{4^2+4^2+3^2+2^2+2^2+4^2+5^2}{3^2+4^2+4^2+2^2}}} = 0,191$$

$$X_{15} = \frac{2}{\sqrt{\frac{4^2+4^2+3^2+2^2+2^2+4^2+5^2}{3^2+4^2+4^2+2^2}}} = 0,191$$

Dst.....

Kriteria Saldo Akhir C2

$$X_{21} = \frac{3}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+4^2+1^2+2^2+2^2+3^2+4^2}{2}}} = 0,344$$

$$X_{22} = \frac{2}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+4^2+1^2+2^2+2^2+3^2+4^2}{3}}} = 0,299$$

$$X_{23} = \frac{3}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+4^2+1^2+2^2+2^2+3^2+4^2}{2}}} = 0,344$$

$$X_{24} = \frac{2}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+4^2+1^2+2^2+2^2+3^2+4^2}{4}}} = 0,299$$

$$X_{25} = \frac{4}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+4^2+1^2+2^2+2^2+3^2+4^2}{2}}} = 0,495$$

Dst.....

Kriteria Pembukuan Harian C3

$$X_{31} = \frac{3}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2+1^2+2^2+3^2+2^2}{2}}} = 0,429$$

$$X_{32} = \frac{2}{\sqrt{\frac{3^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2+1^2+2^2+3^2+2^2}{2}}} = 0,286$$

$$X33 = \frac{3}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2+1^2+2^2+3^2+2^2}} = 0,429$$

$$X34 = \frac{2}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2+1^2+2^2+3^2+2^2}} = 0,286$$

$$X35 = \frac{2}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+2^2+2^2+1^2+1^2+2^2+3^2+2^2}} = 0,286$$

Dst.....

Kriteria Pembukuan Bulanan C4

$$X41 = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+3^2+3^2+2^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,265$$

$$X42 = \frac{2}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+3^2+2^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,265$$

$$X43 = \frac{3}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+3^2+2^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,397$$

$$X44 = \frac{3}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+3^2+2^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,397$$

$$X45 = \frac{2}{\sqrt{3^2+2^2+3^2+3^2+2^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,265$$

Dst.....

Kriteria Keaktifa C5

$$X51 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,332$$

$$X52 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,332$$

$$X53 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,332$$

$$X54 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,332$$

$$X55 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,332$$

Dst.....

Kriteria Rapat Anggaran Tahunan (RAT) C6

$$X61 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,351$$

$$X62 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,351$$

$$X63 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,351$$

$$X64 = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,351$$

$$X65 = \frac{1}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+1^2+4^2+4^2+4^2}} = 0,088$$

Dst.....

Kriteria Jumlah Nasabah C7

$$X71 = \frac{5}{\sqrt{5^2+4^2+9^2+6^2+7^2+3^2+2^2+3^2+7^2+6^2}} = 0,282$$

$$X72 = \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+9^2+6^2+7^2+3^2+2^2+3^2+7^2+6^2}} = 0,226$$

$$X73 = \frac{9}{\sqrt{5^2+4^2+9^2+6^2+7^2+3^2+2^2+3^2+7^2+6^2}} = 0,508$$

$$X74 = \frac{6}{\sqrt{5^2+4^2+9^2+6^2+7^2+3^2+2^2+3^2+7^2+6^2}} = 0,339$$

$$X75 = \frac{7}{\sqrt{5^2+4^2+9^2+6^2+7^2+3^2+2^2+3^2+7^2+6^2}} = 0,395$$

Dst.....

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.381 & 0.344 & 0.429 & 0.265 & 0.332 & 0.351 & 0.282 \\ 0.381 & 0.229 & 0.286 & 0.265 & 0.332 & 0.351 & 0.226 \\ 0.286 & 0.344 & 0.429 & 0.397 & 0.332 & 0.351 & 0.508 \\ 0.191 & 0.229 & 0.286 & 0.397 & 0.332 & 0.351 & 0.339 \\ 0.191 & 0.459 & 0.286 & 0.265 & 0.332 & 0.088 & 0.395 \\ 0.381 & 0.115 & 0.143 & 0.397 & 0.332 & 0.351 & 0.169 \\ 0.286 & 0.229 & 0.143 & 0.132 & 0.083 & 0.088 & 0.113 \\ 0.381 & 0.229 & 0.286 & 0.265 & 0.332 & 0.351 & 0.169 \\ 0.381 & 0.344 & 0.429 & 0.265 & 0.332 & 0.351 & 0.395 \\ 0.191 & 0.459 & 0.286 & 0.397 & 0.332 & 0.351 & 0.339 \end{bmatrix} \times W_j$$

Max Min Min Max Max Max Max

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.057 & 0.052 & 0.056 & 0.034 & 0.056 & 0.046 & 0.042 \\ 0.057 & 0.034 & 0.037 & 0.034 & 0.056 & 0.046 & 0.034 \\ 0.043 & 0.052 & 0.056 & 0.052 & 0.056 & 0.046 & 0.076 \\ 0.029 & 0.034 & 0.037 & 0.052 & 0.056 & 0.046 & 0.051 \\ 0.029 & 0.069 & 0.037 & 0.034 & 0.056 & 0.011 & 0.059 \\ 0.057 & 0.017 & 0.019 & 0.052 & 0.056 & 0.046 & 0.025 \\ 0.043 & 0.034 & 0.019 & 0.017 & 0.014 & 0.011 & 0.017 \\ 0.057 & 0.034 & 0.037 & 0.034 & 0.056 & 0.046 & 0.025 \\ 0.057 & 0.052 & 0.056 & 0.034 & 0.056 & 0.046 & 0.059 \\ 0.029 & 0.069 & 0.037 & 0.052 & 0.056 & 0.046 & 0.051 \end{bmatrix}$$

Max Min Min Max Max Max Max

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 1 (y^*1)

$$Y_1^* = (X_{1,1(max)} \cdot W_1 + X_{1,2(max)} \cdot W_2 + X_{1,5(max)} \cdot W_5 + X_{1,6(max)} \cdot W_6 + X_{1,7(max)} \cdot W_7) - (X_{1,3(min)} \cdot W_3 + X_{1,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_1^* = (0.057+0.034+0.056+0.046+0.042) - (0.052+0.056) = 0.127$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 2 (y^*2)

$$Y_2^* = (X_{2,1(max)} \cdot W_1 + X_{2,2(max)} \cdot W_2 + X_{2,5(max)} \cdot W_5 + X_{2,6(max)} \cdot W_6 + X_{2,7(max)} \cdot W_7) - (X_{2,3(min)} \cdot W_3 + X_{2,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_2^* = (0.057+0.034+0.056+0.046+0.034) - (0.034+0.037) = 0.156$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 3 (y^*3)

$$Y_3^* = (X_{3,1(max)} \cdot W_1 + X_{3,2(max)} \cdot W_2 + X_{3,5(max)} \cdot W_5 + X_{3,6(max)} \cdot W_6 + X_{3,7(max)} \cdot W_7) - (X_{3,3(min)} \cdot W_3 + X_{3,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_3^* = (0.043+0.052+0.056+0.046+0.076) - (0.052+0.056) = 0.165$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 4 (y^*4)

$$Y_4^* = (X_{4,1(max)} \cdot W_1 + X_{4,2(max)} \cdot W_2 + X_{4,5(max)} \cdot W_5 + X_{4,6(max)} \cdot W_6 + X_{4,7(max)} \cdot W_7) - (X_{4,3(min)} \cdot W_3 + X_{4,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_4^* = (0.029+0.052+0.056+0.046+0.051) - (0.034+0.037) = 0.163$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 5 (y^*5)

$$Y_5^* = (X_{5,1(max)} \cdot W_1 + X_{5,2(max)} \cdot W_2 + X_{5,5(max)} \cdot W_5 + X_{5,6(max)} \cdot W_6 + X_{5,7(max)} \cdot W_7) - (X_{5,3(min)} \cdot W_3 + X_{5,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_5^* = (0.029+0.034+0.056+0.011+0.059) - (0.069+0.037) = 0.083$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 6 (y^*6)

$$Y_6^* = (X_{6,1(max)} \cdot W_1 + X_{6,2(max)} \cdot W_2 + X_{6,5(max)} \cdot W_5 + X_{6,6(max)} \cdot W_6 + X_{6,7(max)} \cdot W_7) - (X_{6,3(min)} \cdot W_3 + X_{6,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_6^* = (0.057+0.052+0.056+0.046+0.025) - (0.017+0.019) = 0.2$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 7 (y^*7)

$$Y_7^* = (X_{7,1(max)} \cdot W_1 + X_{7,2(max)} \cdot W_2 + X_{7,5(max)} \cdot W_5 + X_{7,6(max)} \cdot W_6 + X_{7,7(max)} \cdot W_7) - (X_{7,3(min)} \cdot W_3 + X_{7,4(min)} \cdot W_4)$$

$$Y_7^* = (0.043+0.017+0.014+0.011+0.017) - (0.034+0.019) = 0.049$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 8 (y^*8)

$$Y_8^* = (X_{8,1(max)} \cdot W_1 + X_{8,2(max)} \cdot W_2 + X_{8,5(max)} \cdot W_5 + X_{8,6(max)} \cdot W_6 + X_{8,7(max)} \cdot W_7) - (X_{8,3(min)} \cdot W_3 + X_{8,4(min)} \cdot W_4)$$

$$y_8^* = (0.057+0.034+0.056+0.046+0.025) - (0.034+0.037) = 0.147$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 9 (y^*9)

$$y_9^* = (X_{9,1(max)} \cdot W_1 + X_{9,2(max)} \cdot W_2 + X_{9,5(max)} \cdot W_5 + X_{9,6(max)} \cdot W_6 + X_{9,7(max)} \cdot W_7) - (X_{9,3(min)} \cdot W_3 + X_{9,4(min)} \cdot W_4)$$

$$y_9^* = (0.057+0.034+0.056+0.046+0.059) - (0.052+0.056) = 0.144$$

Perhitungan Nilai Optimalisasi untuk Alternatif 10 (y^*10)

$$y_{10}^* = (X_{10,1(max)} \cdot W_1 + X_{10,2(max)} \cdot W_2 + X_{10,5(max)} \cdot W_5 + X_{10,6(max)} \cdot W_6 + X_{10,7(max)} \cdot W_7) - (X_{10,3(min)} \cdot W_3 + X_{10,4(min)} \cdot W_4)$$

$$y_{10}^* = (0.029+0.052+0.056+0.046+0.051) - (0.069+0.037) = 0.128$$

Tahap akhir dalam penerapan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) adalah proses perankingan, yang bertujuan untuk menentukan urutan prioritas koperasi berdasarkan hasil perhitungan nilai akhir dari masing-masing alternatif. Proses ini dilakukan dengan membandingkan nilai optimasi yang telah diperoleh dari seluruh alternatif terhadap kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil perankingan ini menjadi dasar pengambilan keputusan dalam pemilihan koperasi berprestasi yang layak menerima reward. Informasi lengkap mengenai hasil perankingan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perankingan Metode MOORA

Alternatif	Yi (Max-Min)	Rangking
Koperasi 1 (A1)	0,127	8
Koperasi 2 (A2)	0,156	4
Koperasi 3 (A3)	0,165	2
Koperasi 4 (A4)	0,163	3
Koperasi 5 (A5)	0,083	9
Koperasi 6 (A6)	0,200	1
Koperasi 7 (A7)	0,049	10
Koperasi 8 (A8)	0,147	5
Koperasi 9 (A9)	0,144	6
Koperasi 10 (A10)	0,128	7

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode MOORA, diperoleh bahwa nilai optimasi tertinggi terdapat pada Alternatif A6 dengan skor sebesar 0,200, diikuti oleh Alternatif A3 sebesar 0,165, dan Alternatif A4 sebesar 0,163. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa ketiga koperasi tersebut memiliki kinerja terbaik dibandingkan alternatif lainnya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dengan demikian, koperasi yang direkomendasikan untuk menerima reward sebagai koperasi berprestasi adalah Koperasi 6, Koperasi 3, dan Koperasi 4.

Simpulan Dan Saran Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemberian reward kepada koperasi berprestasi pada Disperindagkop dan UKM Kota Jayapura dengan menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA), menghasilkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu Kepala Disperindagkop dan UKM dalam proses pengambilan keputusan. Sistem mampu mengakomodasi berbagai kriteria penilaian secara objektif dan terukur, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan transparansi dalam pemilihan koperasi penerima reward. Selain itu, model keputusan berbasis metode MOORA yang telah dikembangkan dan diterapkan menunjukkan potensi dalam memberikan rekomendasi yang lebih tepat sasaran, mendukung proses evaluasi koperasi secara lebih sistematis, serta memperkuat kualitas tata kelola pemberian penghargaan di lingkungan Disperindagkop dan UKM Kota Jayapura.

Saran

Saran penelitian ini meliputi beberapa hal. Pertama, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini terbatas pada penerapan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) dalam proses perhitungan pemberian reward kepada koperasi berprestasi, dengan menggunakan kriteria penilaian yang telah ditetapkan oleh Disperindagkop dan UKM Kota Jayapura. Oleh karena itu, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi dasar atau referensi bagi pengembangan sistem yang lebih kompleks dan komprehensif pada penelitian selanjutnya. Kedua, dalam konteks pengambilan keputusan, metode MOORA bukanlah satu-satunya pendekatan yang tersedia. Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal dan mendukung pengambilan keputusan yang efektif, adaptif, dan akurat, penelitian selanjutnya dianjurkan untuk mengeksplorasi serta membandingkan metode-metode pengambilan keputusan lainnya.

Daftar Pustaka

Arifin Sitio and Halomoan Tamba. (2001), *Koperasi Teori Dan Praktik*, Erlangga, Jakarta.

Dedek Indra Gunawan Hts, Deny Adhar, Asbon Hendra Azhar, Safrizal, Ulfa Indriani, Siti Aliyah, Fitriana Harahap, et al. (2023), *Metode Sistem Pendukung Keputusan : Teori Dan Studi Kasus*, 1st ed., Adab, Indramayu.

Ican, M., Sari, K., Informasi, S. and Triguna Dharma, S. (2023), "Penerapan Metode Moora (Multi Objective

Optimization by Ratio Analysis) Dalam Menentukan Lokasi Penambahan Cabang”, Vol. 2, pp. 403–413.

Selamet, C., Nurhasan, R. and Tenisia Prawitasari, I. (2023), “Pengaruh Pemberian Reward dan Punishment terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Koperasi Syariah BMT Itqan Kabupaten Garut”, Vol. 17 No. 1, pp. 023–032.

Shabrina, T. and Sinaga, B. (2021), “Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Siswa Penerima Bantuan Miskin”, *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis, STMIK Dharmapala Riau*, Vol. 12 No. 2a, pp. 161–172, doi: 10.47927/jikb.v12i2a.214.

Siregar, A.Z., Poningsih and Safii, M. (2018), “Penentuan Kelayakan Penerimaan Bantuan Raskin dengan Metode MOORA pada Kelurahan Martoba Pematang Siantar”, *KOMIK*, No. 2, pp. 270–277.

Wardani, S., Parlina, I. and Revi, A. (2018), *Analisis Perhitungan Metode MOORA Dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan Di Toko Megah Gracindo Jaya*.