

Penerapan Metode MOOSRA dan MOORA dalam Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Terbaik

Andik Adi Suryanto^{1*}, Sitti Nur Alam², Warkianto Widjaja³, Hamid Wijaya⁴, Iwan Adhicandra⁵

¹Program Studi Teknik informatika, Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban, Indonesia

²Program Studi Sistem informasi, Universitas Yapis Papua, Jayapura, Indonesia

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, Bandung, Indonesia

⁴Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

⁵Program Studi Teknik Informatika, Universitas Bakrie, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}andikadisuryanto@gmail.com, ²azkadar@gmail.com, ³warkiw@yahoo.com, ⁴hamidwijaya@usn.ac.id, ⁵iwan.adhicandra@bakrie.ac.id

Email Penulis Korespondensi: andikadisuryanto@gmail.com

Submitted: 16/01/2023; Accepted: 27/03/2023; Published: 31/03/2023

Abstrak-Saat ini pendapat masyarakat terhadap pemilihan produk asuransi ternyata sangat rendah dikarenakan masyarakat masih kurang mengerti untuk mengasuransikan diri mereka pada suatu produk yang akan menjamin kebutuhan hidup mereka. Apalagi sekarang dengan banyaknya produk-asuransi yang beredar kemungkinan masyarakat tidak ingin mendaftarkan diri pada asuransi tersebut. Maka dari itu, masyarakat harus teliti dalam pemilihan suatu produk asuransi agar sesuai dengan yang diinginkan. Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem terkomputerisasi dan dirancang untuk membantu manajemen dalam pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur sehingga dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan dapat lebih berkualitas. Aplikasi ini yang akan dibuat adalah sebuah aplikasi yang berpedoman dengan metode MOORA. Oleh karena itu, aplikasi yang berpedoman pada metode MOORA ini sangat cocok digunakan untuk menghitung pemilihan produk asuransi. Dari hasil penelitian kami lakukan dengan metode MOOSRA dan MOORA untuk Pemilihan Produk Asuransi lebih mudah dan tepat dibandingkan dengan cara kerja manualnya. Berdasarkan perhitungan kedua metode tersebut maka menghasilkan perhidungan dengan menerapkan metode MOOSRA menghasilkan alternatif A₅ yaitu Prudential dengan nilai 6.768 sebagai alternatif terbaik dan perhidungan dengan menerapkan metode MOORA menghasilkan alternatif A₅ yaitu Prudential dengan nilai 0.217 sebagai alternatif terbaik.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Produk Asuransi; MOOSRA; MOORA

Abstract-At present, public opinion regarding the selection of insurance products is very low because people still do not understand enough to insure themselves against a product that will guarantee their necessities of life. Especially now that there are so many insurance products out there, it's likely that people don't want to register for insurance. Therefore, people must be careful in choosing an insurance product so that it fits what they want. The Decision Support System is a computerized system and is designed to assist management in making decisions to solve semi-structured and unstructured problems so that the decision-making process can be of higher quality. This application that will be made is an application that is guided by the MOORA method. Therefore, an application that is guided by the MOORA method is very suitable for calculating insurance product selection. From the results of our research we conducted the MOOSRA and MOORA methods for selecting insurance products easier and more precise than the manual work method. applying the MOORA method produces an alternative A₅, namely Prudential with a value of 0.217 as the best alternative.

Keywords: Decision Support Systems; Insurance Products; MOOSRA; MOORA

1. PENDAHULUAN

Asuransi merupakan sebuah kemauan untuk purpurasan kemanuhan sehungsung dimana akan digangsung akan membayar suatu iuran kepada pemsikli produk asuransi, apabila, tadidaan yang menimpa pitak pertama pasayaan dengan kesepakatan yang telah kepatan dan disepakati. Banyaknya perusahaan asurakan yang menawarkan produk asurasanan tersebut juga sampasan perasaan antar perasahan dalam menarik minat masyarakat. Oleh karena itu, perusahaan asuransi harus menghadirkan berbagai produk yang memiliki kelebihan dan keunggulan tersendiri dibandingkan dengan produk kompetitor demi tercapainya kepuasan pelanggan[1].

Produk asuransi yang banyak beredar saat ini antara lain Manulife, AXA Mandiri, Cigna, Sun Life, Prudential masih banyak lagi. Produk asuransi yang baik dengan cara memenuhi beberapa syarat yang telah ditetapkan antara lain masa asuransi, masa pembayaran peremi, rencana dana pendidikan dan total premi tahunan. Dalam menentukan produk asuransi yang tepat banyak pilihan kriteria yang dapat digunakan. Untuk menentukan produk asuransi yang sering terjadi masalah-masalah yang dihadapi oleh agen asuransi maupun calon nasabah, diantaranya adalah banyaknya waktu yang tidak efektif bagi agen dalam mendapatkan kurangnya pemahaman asuransi terhadap produk yang ditawarkan. Untuk itu nasabah asuransi benar-benar harus keliru dalam mengambil keputusan dalam pemilihan produk asuransi yang akan digunakan dalam hal ini menggunakan sistem pendukung keputusan[1].

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem terkomputerisasi dan dirancang untuk meningkatkan efektivitas dalam pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur[2], [3]. Maka dalam prosesnya menjadi berkualitas[4]. Umumnya terdapat metode-metode yang sering diterapkan dalam SPK yaitu, *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), *Weighted Product* (WP), *TOPSIS*, *Simple Additive Weighting* (SAW), *Analitycal Hierarchy Proses* (AHP), [5]. Penelitian ini menggunakan metode MOORA (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) sebuah metode sistem pengambil keputusan



yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006, diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan rumus matematika yang kompleks dengan hasil yang tepat[6]. Metode Moora ini dapat digunakan untuk perhitungan dalam penentuan bobot penilaian, membuat peringkat alternatif dalam sistem pendukung keputusan. Dan menggunakan metode MOOSRA termasuk metode sistem pendukung keputusan yang merumuskan matriks yang berkaitan dengan beberapa atribut seperti alternatif, kriteria dan bobot[7].

Adapaun penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Mesran dan Fince Tinus Waruwu pada tahun 2022 yang membahas mengenai pwnwntuan calon siswa penerima kartu KIP dengan komparasi metode MOORA dan MOOSRA, Penelitian ini menggunakan 5 kriteria dan 5 alternatif maka setelah diproses menghasilkan alternatif A2 atas nama Monika Stefani dengan hasil perhitungan metode MOORA sebesar 0.12205 sedangkan dengan menggunakan metode MOOSRA menghasilkan 1.78948 sebagai alternatif terbaik[8]. Penelitian yang dilakukan oleh Haeruddin pada tahun 2022 yang membahas mengenai penerapan metode MOORA dan MOOSRA dalam pemilihan peserta olimpiade matematika dalam penelitian ini terdapat 4 kriteria dan 10 alternatif yang diproses dan menghasilkan alternatif A1 atas nama Arif Hidayat dengan hasil akhir dengan perhitungan metode MOORA sebesar 0,364531 dan dengan metode MOOSRA sebesar 25,38454 ditetapkan sebagai alternatif terbaik[9]. Penelitian oleh Abdul dkk pada tahun 2022 yang membahas mengenai penentuan lulusan mahasiswa terbaik dengan menerapkan metode MOOSRA yang dimana dalam penelitian ini menetapkan sebanyak 7 alternatif 5 kriteria yang diproses sehingga menghasilkan alterntaif A1 atas nama Zainal dengan nilai 0.418397 sebagai alternatif terbaik[10]. Penelitian yang dilakukan oleh Zulfi Azhar pada tahun 2022 mengenai pemeliharaan E-commerce terbaik dengan menerapkan metode MOOSRA menghasilkan alternatif A1 yaitu Lazada dengan nilai sebesar 3,26323 sebagai alternatif terbaik[11]. Penelitian yang dilakukan oleh Rivalri Kristianto Hondro dan Soeb Arifin pada tahun 2022 yang membahas mengenai penentuan leader team dengan menerapkan metode MOOSRA penelitian ini menetapkan ebagnyak 4 kriteria dan 5 alternatif sehingga menghasilkan alternatif A4 atas nama Lestari dengan nilai skor akhir sebesar 0,585 sebagai alternatif terbaik[12].

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang membahas mengenai Penerapan Metode MOOSRA dan MOORA dalam Keputusan Pemilihan Produk Asuransi Terbaik yang nantinya akan mengasilkan alternatif terbaik dengan tepat dan objektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Produk

Produk adalah suatu penawaran berupa barang atau jasa yang dapat diperjualkanbelikan ke sebuah pusat perbelanjaan dan dapat memuaskan keinginan seorang konsumen atau pelanggan. Produk juga memiliki kualitas dalam menawarkan jasa dan barang kepada kosumen agar para pelanggan puas dan tidak kecewa jika membeli suatu barang dari produk yang ditawarkan. Suatu produk mempunyai ciri dari jasanya yang disukai oleh konsumen yaitu dilihat dari barang (jasa) yang murah, jasa yang ditawarkan dapat dipercayai dan tidak merugikan baik sipenjual produk atau pun sipembeli barang produk[13].

2.2 Asuransi

Asuransi adalah sebuah kemauan untuk mencukupi suatu keinginan seseorang untuk masa depannya jika terjadi sesuatu pada dirinya sendiri. Asuransi dapat digunakan jika bertanggung asuransi terluka atau meninggal dunia. Manfaat dari asuransi adalah sebagai pengumpulan dana untuk keperluan dimasa depan, sebagai tabungan semasa hidup. Ketentuan dalam kesepakatan asuransi adalah harus membayar lunas pembayaran yang telah ditetapkan oleh perusahaan asuransi sebagai kewajiban dari seorang bertanggung. Resiko yang diperoleh pada asuransi yaitu jika seseorang tidak membayarkan dana yang sudah disepakati bersama dalam waktu 3 bulan kedepannya akan dikenakan denda oleh pihak pemilik asuransi tersebut[14].

2.3 Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA)

Das et al ialah orang yang pertama kali memperkembangkan metode MOOSRA. Metode MOOSRA merupakan metode yang ada di dalam sistem pendukung keputusan yang salah satu metodonya multi – tujuan. Dalam sistem pendukung keputusan pada umumnya metode MOOSRA mempunyai 4 pengukuran, ialah alternatif, atribut atau kriteria, koefisien signifikan masing – masing pada kriteria atau bobot individu dan mengukur sebuah kinerja yang berhubungan dengan kriteria[8], [15]–[17]. Dalam menyelesaikan algoritma yang menerapkan metode MOOSRA ada 4 tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Tahap pertama, melakukan pembentukkan matriks sebuah keputusan[18]

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{2n} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & X_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

b. Tahap kedua, melakukan pembuatan normalisasi matriks



$$X^*ij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2}$$

c. Tahap ketiga, menentukan nilai preferensi atau nilai akhir

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^g w_j X^*ij}{\sum_{j=g+1}^n w_j X^*ij} \tag{3}$$

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^g X^*ij}{\sum_{j=g+1}^n X^*ij} \tag{4}$$

d. Tahap keempat, menetapkan perangsangan suatu alternatif.

2.4 Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)

Metode MOORA (Muliti-Objective on the Basic of Ratio Analysis) adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers (2003) dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode ini memiliki perhitungan yang baik dalam menentukan suatu alternatif. Metode MOORA memiliki tingkat kemudahan untuk dipahami dalam suatu proses penentuan kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan. Metode ini dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan. Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (benefit) atau yang tidak menguntungkan (cost).

Adapun langkah pemrosesan MOORA dapat dilihat [19]–[25], sebagai berikut :

a. Menentukan Normalisasi matriks dalam pengambilan keputusan[26].

$$R = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{m1} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{5}$$

b. Normalisasi nilai R_{ij} dengan rumus sebagai berikut:

Untuk Kriteria Benefit :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \tag{6}$$

Untuk Kriteria Cost:

$$R_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \tag{7}$$

c. Menghitung nilai alternatif Q_i dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

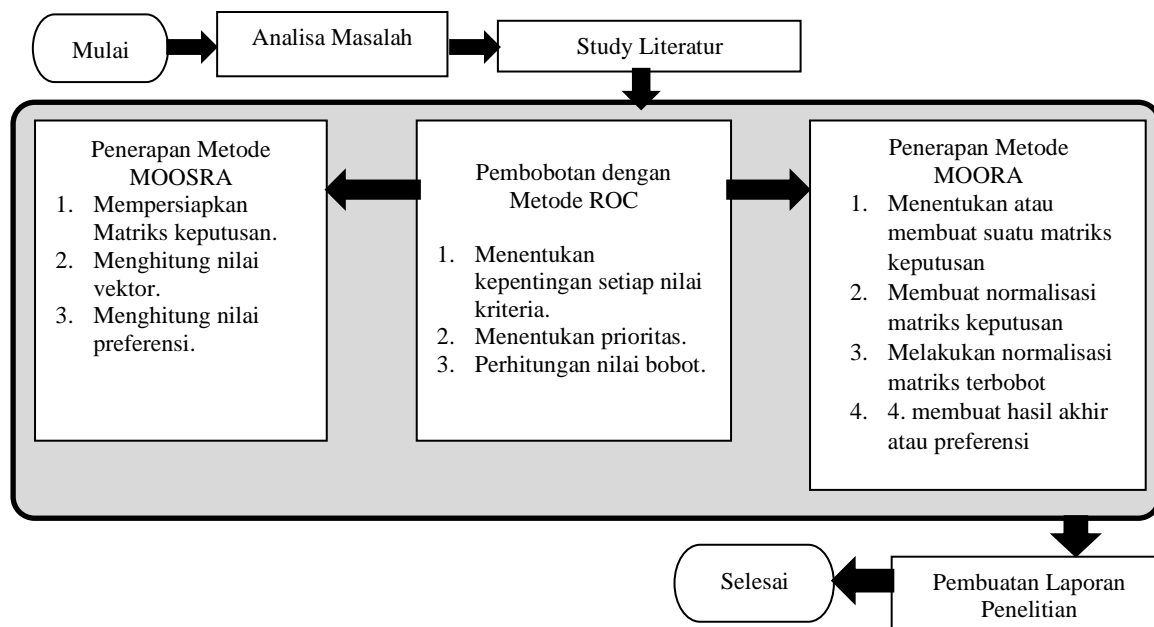
$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})^{W_j} \tag{8}$$

Nilai Q_i yang terbaik merupakan nilai yang tertinggi.

2.5 Tahapan Penelitian

Ada terdapat beberapa langka dalam penelitian yang diuraikan dibawah ini:

- a. Analisa Masalah
Suatu proses untuk memecahkan sebuah masalah dan juga menganalisis sebuah data terlebih dahulu sebelum mengerjakan perancangan.
- b. Studi Literatur
Studi literatur ini sangat penting dalam penelitian, agar penulis dapat memahami konsep dari Sistem Pendukung Keputusan secara detail dan dapat mengetahui cara perhitungan metode MOORA dan metode MOOSRA.
- c. Analisa Dan Penerapan
Pertama menganalisa sebuah permasalahan didalam pemilihan dosen tetap, selanjutnya menentukan bobot dari kriteria ROC dan akan di Analisa dengan metode MOORA dan MOOSRA.
- d. Pembuatan laporan Penelitian
Pada tahapan ini akan menerapkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dalam penulisan laporan.
Berdasarkan penjelasan dari tahapan penelitian diatas dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penetapan Alternatif

Pemilihan produk asuransi ditentukan berdasarkan beberapa kriteria dan alternatif yang telah ditetapkan agar hasil yang didapatkan tetap sasaran dan objektif sehingga penulis membuat penelitian ini dengan metode MOOSRA dan MOORA. Adapun alternatif dalam penelitian ini berjumlah 10 diantaranya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data alternatif

Alternatif	Nama Produk Asuransi
A ₁	Manulife
A ₂	AXA Mandiri
A ₃	Cigna
A ₄	Sun Life
A ₅	Prudential
A ₆	Jiwasraya
A ₇	Simas Jiwa
A ₈	Allianz
A ₉	Sequis Life
A ₁₀	BCA Life
A ₁₁	Generali

3.2 Penetapan Kriteria

Pada pemilihan produk asuransi terbaik, dibutuhkan kriteria sebagai syarat yang harus dipenuhi agar produk asuransi tersebut dapat dikatakan terbaik. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 4 kriteria dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis
C ₁	Masa Asuransi	Benefit
C ₂	Masa Pembayaran Premi	Benefit
C ₃	Rencana Dana Pendidikan	Cost
C ₄	Total Premi Tahunan	Cost

Untuk kriteria yang ada dalam tabel 2 belum terdapat bobot kepentingan pada setiap masing masing kriteria maka dalam menentukan bobot kepentingan setiap kriteria pada penelitian ini dengan metode ROC. Maka dihasilkan bobot kepentingan pada setiap kriteria sebagai berikut:



Tabel 3. Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C ₁	Masa Asuransi	0.52	Benefit
C ₂	Masa Pembayaran Premi	0.27	Benefit
C ₃	Rencana Dana Pendidikan	0.15	Cost
C ₄	Total Premi Tahunan	0.06	Cost

Tabel 4. Data Alternatif Produk Asuransi

Alternatif	Masa Asuransi	Masa Pembayaran Premi	Rencana Dana Pendidikan	Total Premi Tahunan
Manulife	20 Tahun	9 Tahun	3.000.000	4.000.000
AXA Mandiri	21 Tahun	10 Tahun	2.000.000	5.000.000
Cigna	20 Tahun	10 Tahun	3.000.000	4.000.000
Sun Life	20 Tahun	10 Tahun	2.000.000	4.000.000
Prudential	21 Tahun	10 Tahun	1.000.000	5.000.000
Jiwasraya	21 Tahun	10 Tahun	7.000.000	5.000.000
Simas Jiwa	20 Tahun	9 Tahun	3.000.000	4.000.000
Allianz	21 Tahun	10 Tahun	5.000.000	5.000.000
Sequis Life	20 Tahun	9 Tahun	8.500.000	4.000.000
BCA Life	20 Tahun	9 Tahun	4.000.000	8.000.000
Generali	20 Tahun	9 Tahun	8.000.000	4.000.000

Tabel 5. Data Rating Kecocokan

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	20	9	3.000.000	4.000.000
A ₂	21	10	2.000.000	5.000.000
A ₃	20	10	3.000.000	4.000.000
A ₄	20	10	2.000.000	4.000.000
A ₅	21	10	1.000.000	5.000.000
A ₆	21	10	7.000.000	5.000.000
A ₇	20	9	3.000.000	4.000.000
A ₈	21	10	5.000.000	5.000.000
A ₉	20	9	8.500.000	4.000.000
A ₁₀	20	9	4.000.000	8.000.000
A ₁₁	20	9	8.000.000	4.000.000

3.3 Penerapan Metode MOOSRA

Perusahaan asuransi yang bergerak di bidang asuransi pendidikan anak. Proses penentuan keputusannya dilakukan setelah agen menjelaskan produk asuransi, kemudian agen menanyakan informasi tentang calon nasabah tersebut. Proses tersebut tentunya kurang efektif karena akan menghabiskan waktu yang cukup lama. Dengan adanya SPK penentuan produk asuransi dapat mempermudah pihak asuransi untuk memberikan produk asuransi bagi calon nasabah dengan lebih cepat dan tepat. Pada contoh pembahasan ini menggunakan nama produk asuransi pendidikan pada anak saja. Berikut adalah proses dari penentuan kriteria samapi hasil akhir perankingan. Berikut ini merupakan tahapan perhitungan dengan menerapkan metode MOOSRA, seperti dibawah ini:

a. Membuat matriks keputusan X

$$X = \begin{bmatrix} 20 & 9 & 3000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 2000000 & 5000000 \\ 20 & 10 & 3000000 & 4000000 \\ 20 & 10 & 2000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 1000000 & 5000000 \\ 21 & 10 & 7000000 & 5000000 \\ 20 & 9 & 3000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 5000000 & 5000000 \\ 20 & 9 & 8000000 & 4000000 \\ 20 & 9 & 4000000 & 8000000 \\ 20 & 9 & 8000000 & 4000000 \end{bmatrix}$$

b. Melakukan normalisasi matriks X

$$C_1 = \sqrt{20^2 + 21^2 + 20^2 + 20^2 + 21^2 + 21^2 + 20^2 + 21^2 + 20^2 + 20^2 + 20^2}$$

$$= \sqrt{4400} = 66.3325$$



$$\begin{aligned}
 A_{11} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{12} &= 21 / 66.332 = 0.317 \\
 A_{13} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{14} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{15} &= 21 / 66.332 = 0.317 \\
 A_{16} &= 21 / 66.332 = 0.317 \\
 A_{17} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{18} &= 21 / 66.332 = 0.317 \\
 A_{19} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{110} &= 20 / 66.332 = 0.302 \\
 A_{111} &= 20 / 66.332 = 0.302
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_2 &= \sqrt{9^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 9^2 + 10^2 + 9^2 + 9^2} \\
 &= \sqrt{891} = 29.850
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{12} &= 9/29.850 = 0.302 \\
 A_{22} &= 101/29.850 = 0.335 \\
 A_{32} &= 10/29.850 = 0.335 \\
 A_{42} &= 10/29.850 = 0.335 \\
 A_{52} &= 10/29.850 = 0.335 \\
 A_{62} &= 10/29.850 = 0.335 \\
 A_{72} &= 9/29.850 = 0.302 \\
 A_{82} &= 10/29.850 = 0.335 \\
 A_{92} &= 9/29.850 = 0.302 \\
 A_{102} &= 9/29.850 = 0.302 \\
 A_{112} &= 9/29.850 = 0.302
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_3 &= \sqrt{3000000^2 + 2000000^2 + 3000000^2 + 200000^2 + 1000000^2 + 7000000^2 + 3000000^2 + 5000000^2} \\
 &\quad + 8000000^2 + 4000000^2 + 8000000^2 \\
 &= \sqrt{99000000000000} = 9949874.371
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{13} &= 3000000/9949874.371 = 0.302 \\
 A_{23} &= 2000000/9949874.371 = 0.201 \\
 A_{33} &= 3000000/9949874.371 = 0.302 \\
 A_{43} &= 2000000/9949874.371 = 0.201 \\
 A_{53} &= 1000000/9949874.371 = 0.101 \\
 A_{63} &= 7000000/9949874.371 = 0.704 \\
 A_{73} &= 3000000/9949874.371 = 0.302 \\
 A_{83} &= 5000000/9949874.371 = 0.503 \\
 A_{93} &= 8000000/9949874.371 = 0.854 \\
 A_{103} &= 4000000/9949874.371 = 0.402 \\
 A_{113} &= 8000000/9949874.371 = 0.804
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_4 &= \sqrt{4000000^2 + 5000000^2 + 4000000^2 + 4000000^2 + 5000000^2 + 5000000^2 + 4000000^2 + 5000000^2} \\
 &\quad + 4000000^2 + 8000000^2 + 4000000^2 \\
 &= \sqrt{176000000000000} = 12366499.161
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{14} &= 4000000/12366499.161 = 0.302 \\
 A_{24} &= 4000000/12366499.161 = 0.377 \\
 A_{34} &= 4000000/12366499.161 = 0.302 \\
 A_{44} &= 4000000/12366499.161 = 0.302 \\
 A_{54} &= 4000000/12366499.161 = 0.377 \\
 A_{64} &= 4000000/12366499.161 = 0.377 \\
 A_{74} &= 4000000/12366499.161 = 0.302 \\
 A_{84} &= 4000000/12366499.161 = 0.377 \\
 A_{94} &= 4000000/12366499.161 = 0.302 \\
 A_{104} &= 4000000/12366499.161 = 0.603 \\
 A_{114} &= 4000000/12366499.161 = 0.302
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan normalisasi matriks x maka diperoleh, hasil normalisasi matriks X seperti pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Normalisasi Matriks X

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	0.302	0.302	0.302	0.302
A ₂	0.317	0.335	0.201	0.377



A ₃	0.302	0.335	0.302	0.302
A ₄	0.302	0.335	0.201	0.302
A ₅	0.317	0.335	0.101	0.377
A ₆	0.317	0.335	0.704	0.377
A ₇	0.302	0.302	0.302	0.302
A ₈	0.317	0.335	0.503	0.377
A ₉	0.302	0.302	0.854	0.302
A ₁₀	0.302	0.302	0.402	0.603
A ₁₁	0.302	0.302	0.804	0.302

c. Menentukan nilai preferensi atau nilai akhir

$$Y_1 = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)}{(0.302 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.081}{0.045 + 0.018} = \frac{0.238}{0.063} = 3.762$$

$$Y_2 = \frac{(0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.201 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)} = \frac{0.165 + 0.090}{0.030 + 0.023} = \frac{0.255}{0.053} = 4.834$$

$$Y_3 = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.201 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.090}{0.045 + 0.018} = \frac{0.247}{0.063} = 3.905$$

$$Y_4 = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.201 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.090}{0.030 + 0.018} = \frac{0.267}{0.048} = 5.125$$

$$Y_5 = \frac{(0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.101 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)} = \frac{0.165 + 0.090}{0.015 + 0.23} = \frac{0.255}{0.038} = 6.768$$

$$Y_6 = \frac{(0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.704 \times 0.15) + (0.337 \times 0.06)} = \frac{0.165 + 0.090}{0.106 + 0.23} = \frac{0.255}{0.128} = 1.991$$

$$Y_7 = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)}{(0.302 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.081}{0.045 + 0.18} = \frac{0.238}{0.063} = 3.762$$

$$Y_8 = \frac{(0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)}{(0.503 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)} = \frac{0.165 + 0.090}{0.075 + 0.023} = \frac{0.255}{0.098} = 2.603$$

$$Y_9 = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)}{(0.854 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.081}{0.128 + 0.018} = \frac{0.238}{0.146} = 1.629$$

$$Y_{10} = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)}{(0.402 \times 0.15) + (0.603 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.081}{0.060 + 0.036} = \frac{0.238}{0.096} = 2.469$$

$$Y_{11} = \frac{(0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)}{(0.804 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)} = \frac{0.157 + 0.081}{0.121 + 0.018} = \frac{0.238}{0.139} = 1.717$$

Berikut ini merupakan tabel nilai preferensi Y_i , dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Nilai Preferensi Y_i

Alternatif	Maximum (C_1+C_2)	Minimum (C_3+C_4)	$Y_i = \text{Max} / \text{Min}$
A ₁	0.238	0.063	3.762
A ₂	0.255	0.053	4.834
A ₃	0.247	0.063	3.905
A ₄	0.247	0.048	5.125
A ₅	0.255	0.038	6.768
A ₆	0.255	0.128	1.991
A ₇	0.238	0.063	3.762
A ₈	0.255	0.098	2.603
A ₉	0.238	0.146	1.629
A ₁₀	0.238	0.096	2.469
A ₁₁	0.238	0.139	1.717

Dari hasil pada tabel 7 diatas, dapat dilihat ranking setiap alternatif dari produk asuransi pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil Rangkaing

Alternatif	Keterangan	Hasil	Rangkaing
A ₁	Manulife	3.762	5
A ₂	AXA Mandiri	4.834	3
A ₃	Cigna	3.905	4
A ₄	Sun Life	5.125	2
A ₅	Prudential	6.768	1
A ₆	Jiwasraya	1.991	9
A ₇	Simas Jiwa	3.762	6



A ₈	Allianz	2.603	7
A ₉	Sequis Life	1.629	11
A ₁₀	BCA Life	2.469	8
A ₁₁	Generali	1.717	10

Dari hasil perhidungan dengan menerapkan metode MOOSRA menghasilkan alternatif A₅ yaitu Prudential dengan nilai 6.768 sebagai alternatif terbaik.

3.4 Penerapan Metode MOORA

Berikut ini merupakan tahapan perhitungan dengan menerapkan metode MOORA, seperti dibawah ini:

a. Membuat matriks keputusan X

$$X = \begin{bmatrix} 20 & 9 & 3000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 2000000 & 5000000 \\ 20 & 10 & 3000000 & 4000000 \\ 20 & 10 & 2000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 1000000 & 5000000 \\ 21 & 10 & 7000000 & 5000000 \\ 20 & 9 & 3000000 & 4000000 \\ 21 & 10 & 5000000 & 5000000 \\ 20 & 9 & 8000000 & 4000000 \\ 20 & 9 & 4000000 & 8000000 \\ 20 & 9 & 8000000 & 4000000 \end{bmatrix}$$

b. Melakukan normalisasi matriks X

$$C_1 = \sqrt{20^2 + 21^2 + 20^2 + 20^2 + 21^2 + 21^2 + 20^2 + 21^2 + 20^2 + 20^2 + 20^2}$$

$$= \sqrt{4400} = 66.3325$$

$$A_{11} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{12} = 21 / 66.332 = 0.317$$

$$A_{13} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{14} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{15} = 21 / 66.332 = 0.317$$

$$A_{16} = 21 / 66.332 = 0.317$$

$$A_{17} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{18} = 21 / 66.332 = 0.317$$

$$A_{19} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{110} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$A_{111} = 20 / 66.332 = 0.302$$

$$C_2 = \sqrt{9^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2 + 9^2 + 10^2 + 9^2 + 9^2}$$

$$= \sqrt{891} = 29.850$$

$$A_{12} = 9/29.850 = 0.302$$

$$A_{22} = 101/29.850 = 0.335$$

$$A_{32} = 10/29.850 = 0.335$$

$$A_{42} = 10/29.850 = 0.335$$

$$A_{52} = 10/29.850 = 0.335$$

$$A_{62} = 10/29.850 = 0.335$$

$$A_{72} = 9/29.850 = 0.302$$

$$A_{82} = 10/29.850 = 0.335$$

$$A_{92} = 9/29.850 = 0.302$$

$$A_{102} = 9/29.850 = 0.302$$

$$A_{112} = 9/29.850 = 0.302$$

$$C_3 = \sqrt{3000000^2 + 2000000^2 + 3000000^2 + 2000000^2 + 1000000^2 + 7000000^2 + 3000000^2 + 5000000^2 + 8000000^2 + 4000000^2 + 8000000^2}$$

$$= \sqrt{99000000000000} = 9949874.371$$

$$A_{13} = 3000000/9949874.371 = 0.302$$

$$A_{23} = 2000000/9949874.371 = 0.201$$

$$A_{33} = 3000000/9949874.371 = 0.302$$

$$A_{43} = 2000000/9949874.371 = 0.201$$

$$A_{53} = 1000000/9949874.371 = 0.101$$

$$A_{63} = 7000000/9949874.371 = 0.704$$

$$A_{73} = 3000000/9949874.371 = 0.302$$



$$A_{83} = 5000000/9949874.371 = 0.503$$

$$A_{93} = 8000000/9949874.371 = 0.854$$

$$A_{103} = 4000000/9949874.371 = 0.402$$

$$A_{113} = 8000000/9949874.371 = 0.804$$

$$C_4 = \sqrt{\frac{4000000^2 + 5000000^2 + 4000000^2 + 4000000^2 + 5000000^2 + 5000000^2 + 4000000^2 + 5000000^2}{4000000^2 + 8000000^2 + 4000000^2}} = \sqrt{1760000000000000} = 12366499.161$$

$$A_{14} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

$$A_{24} = 4000000/12366499.161 = 0.377$$

$$A_{34} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

$$A_{44} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

$$A_{54} = 4000000/12366499.161 = 0.377$$

$$A_{64} = 4000000/12366499.161 = 0.377$$

$$A_{74} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

$$A_{84} = 4000000/12366499.161 = 0.377$$

$$A_{94} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

$$A_{104} = 4000000/12366499.161 = 0.603$$

$$A_{114} = 4000000/12366499.161 = 0.302$$

Berdasarkan perhitungan normalisasi matriks x maka diperoleh, hasil normalisasi matriks X seperti pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Normalisasi Matriks X

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	0.302	0.302	0.302	0.302
A ₂	0.317	0.335	0.201	0.377
A ₃	0.302	0.335	0.302	0.302
A ₄	0.302	0.335	0.201	0.302
A ₅	0.317	0.335	0.101	0.377
A ₆	0.317	0.335	0.704	0.377
A ₇	0.302	0.302	0.302	0.302
A ₈	0.317	0.335	0.503	0.377
A ₉	0.302	0.302	0.854	0.302
A ₁₀	0.302	0.302	0.402	0.603
A ₁₁	0.302	0.302	0.804	0.302

c. Menentukan nilai preferensi atau nilai akhir

$$Y_1 = ((0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)) - ((0.302 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.081) - (0.045 + 0.018)) = 0.238 - 0.063 = 0.175$$

$$Y_2 = ((0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.201 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)) = ((0.165 + 0.090) - (0.030 + 0.023)) = 0.255 - 0.053 = 0.202$$

$$Y_3 = ((0.302 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.201 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.090) - (0.045 + 0.018)) = 0.247 - 0.063 = 0.184$$

$$Y_4 = ((0.302 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.201 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.090) - (0.030 + 0.018)) = 0.267 - 0.048 = 0.199$$

$$Y_5 = ((0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.101 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)) = ((0.165 + 0.090) - (0.015 + 0.023)) = 0.255 - 0.038 = 0.217$$

$$Y_6 = ((0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.704 \times 0.15) + (0.337 \times 0.06)) = ((0.165 + 0.090) - (0.106 + 0.023)) = 0.255 - 0.128 = 0.127$$

$$Y_7 = ((0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)) - ((0.302 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.081) - (0.045 + 0.018)) = 0.238 - 0.063 = 0.175$$

$$Y_8 = ((0.317 \times 0.52) + (0.335 \times 0.27)) - ((0.503 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06)) = ((0.503 \times 0.15) + (0.377 \times 0.06) - (0.075 + 0.023)) = 0.255 - 0.098 = 0.157$$

$$Y_9 = ((0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)) - ((0.854 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.081) - (0.128 + 0.018)) = 0.238 - 0.146 = 0.092$$

$$Y_{10} = ((0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)) - ((0.402 \times 0.15) + (0.603 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.081) - (0.060 + 0.036)) = 0.238 - 0.096 = 0.142$$

$$Y_{11} = ((0.302 \times 0.52) + (0.302 \times 0.27)) - ((0.804 \times 0.15) + (0.302 \times 0.06)) = ((0.157 + 0.081) - (0.121 + 0.018)) = 0.238 - 0.139 = 0.099$$

Berikut ini merupakan tabel 9, nilai preferensi Y_i , dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Nilai Preferensi Q_i

Alternatif	Maximum (C_1+C_2)	Minimum (C_3+C_4)	$Q_i = \text{Max} - \text{Min}$
A ₁	0.238	0.063	0.175
A ₂	0.255	0.053	0.202
A ₃	0.247	0.063	0.184
A ₄	0.247	0.048	0.199
A ₅	0.255	0.038	0.217
A ₆	0.255	0.128	0.127
A ₇	0.238	0.063	0.175
A ₈	0.255	0.098	0.157
A ₉	0.238	0.146	0.092
A ₁₀	0.238	0.096	0.142
A ₁₁	0.238	0.139	0.099

Dari hasil tabel 9, dapat dilihat ranking setiap alternatif dari produk asuransi pada tabel 10, berikut:

Tabel 10. Hasil Rangkings

Alternatif	Keterangan	Hasil	Ranking
A ₁	Manulife	0.175	5
A ₂	AXA Mandiri	0.202	2
A ₃	Cigna	0.184	4
A ₄	Sun Life	0.199	3
A ₅	Prudential	0.217	1
A ₆	Jiwasraya	0.127	9
A ₇	Simas Jiwa	0.175	6
A ₈	Allianz	0.157	7
A ₉	Sequis Life	0.092	11
A ₁₀	BCA Life	0.142	8
A ₁₁	Generali	0.099	10

Dari hasil perhidungan dengan menerapkan metode MOORA menghasilkan alternatif A₅ yaitu Prudential dengan nilai 0.217 sebagai alternatif terbaik.

Tabel 11. Perbandingan Hasil Akhir Metode MOOSRA dan MOORA

Alternatif	Keterangan	Hasil Metode MOOSRA	Ranking	Hasil Metode MOORA	Ranking
A ₁	Manulife	3.762	5	0.175	5
A ₂	AXA Mandiri	4.834	3	0.202	2
A ₃	Cigna	3.905	4	0.184	4
A ₄	Sun Life	5.125	2	0.199	3
A ₅	Prudential	6.768	1	0.217	1
A ₆	Jiwasraya	1.991	9	0.127	9
A ₇	Simas Jiwa	3.762	6	0.175	6
A ₈	Allianz	2.603	7	0.157	7
A ₉	Sequis Life	1.629	11	0.092	11
A ₁₀	BCA Life	2.469	8	0.142	8
A ₁₁	Generali	1.717	10	0.099	10

Berdasarkan tabel 11 maka diketahui bahwa perhitungan MOOSRA dan MOORA dapat digunakan dalam menentukan produk asuransi terbaik dengan hasil yang sama yaitu alternatif A₅ yaitu Prudential sebagai alternatif terbaik yang berhak mendapatkan predikat produk asuransi terbaik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang penulis lakukan mengenai SPK penentuan produk asuransi dengan metode MOORA yang telah dirancang dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut. Dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan produk asuransi yang tepat, metode MOOSRA dan MOORA dapat diterapkan dengan sangat baik serta dalam pengimplementasiannya, MOOSRA dan MOORA dapat menunjukkan proses perangkings yang telah diseleksi melalui kriteria dan nilai alternatif. Dari hasil penelitian kami lakukan dengan metode MOOSRA dan MOORA untuk Pemilihan Produk Asuransi lebih mudah dan tepat dibandingkan dengan cara kerja manualnya.berdasarkan perhitungan kedua metode tersebut maka menghasilkan perhidungan dengan menerapkan metode MOOSRA menghasilkan alternatif A₅ yaitu Prudential dengan nilai 6.768 sebagai alternatif terbaik dan

perhidungan dengan menerapkan metode MOORA menghasilkan alternatif A_5 yaitu Prudential dengan nilai 0.217 sebagai alternatif terbaik.

REFERENCES

- [1] R. Yulita, “Pengaruh kualitas produk dan positioning terhadap keputusan pembelian melalui kepercayaan merek produk asuransi kesehatan kumpulan di PT. Asuransi jiwa generali Indonesia regional Sumatera,” *Insight Manag. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 95–105, 2021.
- [2] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [3] R. B. I. N. M Mesran, Syefudin, Sarif Surejo, Muhammad Syahrizal, Aang Alim Murtopo, Zaenul Arif, Nugroho Adhi Santoso, Wresti Andriani, Soeb Aripin, Gunawan, Pengantar Teknologi Informasi. CV. Graha Mitra Edukasi, 2023.
- [4] R. W. P. Pamungkas, M. Mayadi, A. Azlan, K. Khairunnisa, and F. T. Waruwu, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kasi Terbaik Menerapkan Metode OCRA dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC),” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 393–399, 2021.
- [5] S. R. Tanjung, Mesran, Sarwandi, and M. V Siagian, “Penerapan Metode COPRAS dan ENTROPY dalam Pemilihan Anggota Badan Pengawas Pemilihan Umum (BAWASLU),” *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–59, 2021.
- [6] A. S. Nadeak, “Implementasi Ahp Dan Moosra Pemilihan Kasir Terbaik (Studi Kasus: Suzuya Departement Store),” *Pelita Inform. Inf. dan ...*, vol. 9, pp. 189–196, 2021.
- [7] C. F. Sianturi, L. T. Sianturi, U. Hasanah, Khairunnisa, and Mesran, “Decision Support System for Accepting Pre-Employment Cards during the Covid-19 Pandemic Using the Method Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA),” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 2, pp. 217–223, 2021.
- [8] M. Mesran and F. T. Waruwu, “Comparative Analysis of MOORA and MOOSRA Methods in Determining Prospective Students Recipient of the Indonesian Smart Card (KIP),” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 499–506, 2022.
- [9] Haeruddin, “Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika Menggunakan Metode MOORA dan MOOSRA,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 489–494, 2022.
- [10] A. Karim, S. Esabella, T. Andriani, and M. Hidayatullah, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) dalam Penentuan Lulusan Mahasiswa Terbaik,” vol. 4, no. 1, pp. 162–168, 2022.
- [11] Z. Azhar, N. Mulyani, J. Hutahaeen, and A. Mayhaky, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan E-Commerce Terbaik Menggunakan Metode MOOSRA,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 4, pp. 2346–2351, 2022.
- [12] R. K. Hondro and S. Arifin, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Team Leader Menggunakan Metode MOOSRA,” vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [13] I. Sugiarto, “Perspektif Ilmu Ekonomi Dan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1999 Tentang Larangan Praktik Monopoli Dan Persaingan Usaha Tidak Sehat Terhadap Diskriminasi Harga,” *J. Wawasan Yuridika*, vol. 33, no. 2, p. 153, 2016.
- [14] A. Lasmi and N. Aslami, “Strategi Pemasaran Produk Asuransi Investasi di Indonesia,” *El-Mal J. Kaji. Ekon. Bisnis Islam*, vol. 3, no. 2, pp. 183–194, 2022.
- [15] D. Febrina and I. Saputra, “Penerapan Multiobjective Optimization on the Basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) Dalam Pemilihan Konten Lokal Terbaik,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 2, no. 3, pp. 10–19, 2021.
- [16] B. G. Sudarsono, I. Zulkarnain, E. Buulolo, and D. P. Utomo, “Analisa Penerapan Metode MOOSRA dan MOORA dalam Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1456–1463, 2022.
- [17] F. Meilida, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Atlet Pon Cabang Pencak Silat Menerapkan MOOSRA,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 93–100, 2021.
- [18] M. H. Özdemir, “MOORA ve MOOSRA Yöntemleriyle Akıllı Telefon Seçimi,” *Istanbul Manag. J.*, pp. 157–170, 2020.
- [19] A. Muharsyah, S. R. Hayati, M. I. Setiawan, H. Nurdianto, and Yuhandri, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jurnalis Menerapkan Multi- Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA),” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–23, 2018.
- [20] A. P. U. S. Mesran1, Swandi Dedi Arnold Pardede2, Arahman Harahap2, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA,” *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. Vol 2, No, p. hal 16-22, 2018.
- [21] N. K. Daulay, B. Intan, and M. Irvai, “Comparison of the WASPAS and MOORA Methods in Providing Single Tuition Scholarships,” *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 84–94, 2021.
- [22] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Pemilihan Wiraniaga Terbaik,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 4, pp. 367–372, 2020.
- [23] F. P. RANI, D. M. KHAIRINA, and H. R. HATTA, “Berprestasi Menggunakan Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis Decision Support System To Select Pandega Scout Achievement Using Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. MESRAN., R, no. 2, pp. 155–162, 2019.
- [24] A. Yanda and Mesran, “Penentuan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA),” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–45, 2022.
- [25] Mesran, J. H. Lubis, and I. F. Rahmad, “Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basic of Ratio Analysis (MOORA) dalam Keputusan Penerimaan Siswa Baru,” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–80, 2022.
- [26] S. Damanik and D. P. Utomo, “Implementasi Metode ROC (Rank Order Centroid) Dan Waspas Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kerjasama Vendor,” vol. 4, pp. 242–248, 2020.