

Penerapan MOORA dalam Pedukung Keputusan Kelayakan Penerimaan Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH)

Adisyahputra Manik

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: putramanik67@yahoo.com

Submitted: 04/09/2020; Accepted: 27/09/2020; Published: 30/09/2020

Abstrak—Perekonomian yang sedang terjadi di Indonesia tidak seimbang karena kesenjangan ekonomi yang cukup jauh antara satu wilayah dengan wilayah lain, hal ini terlihat jelas dari penghasilan masyarakat yang belum merata dan masalah kemiskinan yang terjadi baik dari segi sandang, pangan maupun papan. Masyarakat mempunyai hak untuk mendapat sandang, pangan dan papan yang layak demi terciptanya masyarakat yang sejahtera. Apabila salah satunya masih ada yang belum terpenuhi, maka kesejahteraan tidak akan tercapai. Untuk terealisasinya hal tersebut, pemerintah mengadakan berbagai program penanggulangan kemiskinan, salah satunya berupa bantuan dana sosial yang diberikan kepada masyarakat miskin. Masalah yang sering terjadi dalam menentukan kelayakan penerimaan bantuan Proses penilaian terhadap masyarakat penerima bantuan didesa Tuhtuhan belum begitu sempurna hanya meliputi jenis pekerjaan, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan dan umur. Cara penilaian seperti ini bersifat subjektif, yang dapat menimbulkan kecemburuan sosial bagi masyarakat yang tidak menerima. Dari permasalahan diatas, bisa diselesaikan dengan memanfaatkan teknologi komputer untuk membuat sebuah Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Salah satunya adalah dengan menggunakan metode Moora Metode MOORA (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi dengan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat.

Kata Kunci: Perancangan, Aplikasi, Pendukung Keputusan, Metode MOORA

Abstract—The economy that is happening in Indonesia is not balanced because of the large economic disparity between one region and another, this can be seen clearly from the uneven income of the people and the poverty problems that occur in terms of clothing, food and shelter. The community has the right to get proper clothing, food and shelter for the sake of creating a prosperous society. If one of them is still not fulfilled, then prosperity will not be achieved. To realize this, the government has held various poverty reduction programs, one of which is in the form of social funds provided to the poor. Problems that often occur in determining the eligibility of receiving assistance. The assessment process of the beneficiary community in Tuhtuhan Village is not yet perfect, only covering the type of work, total income, number of dependents and age. This method of assessment is subjective, which can lead to social jealousy for those who do not accept it. From the above problems, it can be solved by utilizing computer technology to create a Decision Support System (DSS). One of them is by using the Moora method. The MOORA (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) method is applied to solve many economic, managerial and construction problems. math formula calculations with exact results.

Keywords: Design, Application, Decision Support, MOORA Method

1. PENDAHULUAN

Perekonomian yang sedang terjadi di Indonesia tidak seimbang karena kesenjangan ekonomi yang cukup jauh antara satu wilayah dengan wilayah lain, hal ini terlihat jelas dari penghasilan masyarakat yang belum merata dan masalah kemiskinan yang terjadi baik dari segi sandang, pangan maupun papan. Masyarakat mempunyai hak untuk mendapat sandang, pangan dan papan yang layak demi terciptanya masyarakat yang sejahtera. Apabila salah satunya masih ada yang belum terpenuhi, maka kesejahteraan tidak akan tercapai. Untuk terealisasinya hal tersebut, pemerintah mengadakan berbagai program penanggulangan kemiskinan, salah satunya berupa bantuan dana sosial yang diberikan kepada masyarakat miskin.

Didesa Tuhtuhan Kota singkil, program tersebut diberi nama PKH, bantuan ini diberikan kepada masyarakat miskin. Dalam pemilihan target harus teliti dan dapat dipercaya agar bantuan bisa diterima oleh masyarakat yang benar-benar memerlukan atau tepat sasaran. Terlebih dahulu diperlukan data kemiskinan yang akurat dan penggunaan indikator penilaian harus benar-benar terkonsep demi mendapatkan suatu keputusan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya.

Masalah yang sering terjadi dalam menentukan kelayakan penerimaan bantuan Proses penilaian terhadap masyarakat penerima bantuan didesa Tuhtuhan belum begitu sempurna hanya meliputi jenis pekerjaan, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan dan umur. Cara penilaian seperti ini bersifat subjektif, yang dapat menimbulkan kecemburuan sosial bagi masyarakat yang tidak menerima.

Dari permasalahan di atas bisa diselesaikan dengan memanfaatkan teknologi komputer untuk membuat sebuah Sistem Penunjang Keputusan (SPK) salah satunya adalah dengan menggunakan metode Moora. 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 banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi dengan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat [1]–[4]. Oleh karena itu, untuk menentukan perolehan bonus yang akan diberikan kepada karyawan di PT. Lestari Jaya Farma, penulis merancang suatu sistem pemberian bonus dengan menggunakan Metode MOORA sehingga sistem ini menghasilkan perhitungan yang tepat dan akurat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. DSS lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas[5]–[7].

2.2 Program Keluarga Harapan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) istilah program didefinisikan sebagai rancangan mengenai asas-asas serta dengan usaha-usaha dalam ketatanegaraan, pereko-nomian, dsb. Jones dalam Arif Rohman menyebutkan program merupakan salah satu komponen dalam suatu kebijakan. PKH merupakan program lintas Kementerian dan Lembaga, karena aktor utamanya adalah dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Departemen Sosial, Departemen Kesehatan, Departemen, Pendidikan Nasional, Departemen Agama Departemen Komunikasi dan Informatika, dan Badan Pusat Statistik. Untuk mensukseskan program tersebut, maka dibantu oleh Tim Tenaga ahli PKH dan konsultan World Bank)

2.3 Metode Moora (Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis)

Moora adalah multi objektif sistem mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks. *Moora* diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006[8], [9]. Pada awalnya metode ini diperkenalkan oleh Brauers pada tahun 2004 sebagai “*Multi-Objective Optimization*” yang dapat digunakan untuk memecahkan berbagai masalah pengambilan keputusan yang rumit pada lingkungan pabrik. Metode *moora* diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi pada sebuah perusahaan maupun proyek. Adapun langkah penyelesaian dari metode moora [10]–[13] adalah :

1. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.
2. Mewakikan semua informasi yang tersedia untuk setiap atribut dalam bentuk matriks keputusan. Data pada persamaan (1) mempersentasikan sebuah matriks $X_{m \times n}$. Dimana x_{ij} adalah pengukuran kinerja dari alternatif i pada atribut j , m adalah jumlah alternatif dan n adalah jumlah atribut. Kemudian sistem ratio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari attribut tersebut.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{1i} & X_{1n} \\ X_{j1} & X_{ji} & X_{jn} \\ X_{m1} & X_{mi} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan : x_{ij} = respon alternative j pada atribut i | $i = 1, 2, \dots, n$
 n = jumlah sasaran atau atribut
 j = 1, 2, ..., m
 m = jumlah alternatif

3. Brauers menyimpulkan bahwa untuk penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari setiap alternatif per atribut. Rasio ini dapat

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan : j = 1, 2, ..., n
 n dan x = nomor berdimensi dalam interval $[0, 1]$ yang menggambarkan kinerja ternormalisasi dari alternatif dan kinerja j .

4. Untuk optimasi multiobjektif, ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimasi untuk atribut yang menguntungkan dan dikurangi dalam minimisasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan) atau dengan kata lain mengurangi nilai maximum dan minimum pada setiap baris untuk mendapatkan ranking pada setiap baris, jika dirumuskan maka:

$$y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij} \quad (3)$$

Keterangan : g = jumlah atribut yang akan dimaksimalkan
 $(n-g)$ = jumlah atribut yang akan diminimalkan
 W_j = bobot terhadap j
 y_i = nilai penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif i terhadap semua atribut.

Nilai yi dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari yi menunjukkan pilihan terahir. Dengan demikian alternative terbaik memiliki nilai yi tertinggi sedangkan alternative terburuk memiliki nilai yi terendah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam seleksi penentuan Program Keluarga Harapan (PKH) pada desa TuhTuh daerah kabupaten aceh singkil masih menggunakan secara manual yaitu mendata masing-masing kepala keluarga yang mana yang layak mendapatkan bantuan program Keluarga Harapan (PKH) masyarakat yang diterima atau tidak diterima, dengan diterapkan sistem seperti itu maka dianggap kurang efisien dan dapat terjadi kecurangan dilapangan. jadi dengan diterapkan sistem pendukung keputusan penentuan PKH diharapkan dapat membantu pihak kepala desa dalam mengatasi masalah tersebut. Dalam proses penerimaan bantuan PKH ini nantinya harus memenuhi setiap kriteria yang ada seperti jenis pekerjaan, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan dan umur. Proses penerimaan ini harus sesuai dengan pendataan masyarakat miskin yang ada didesa tuhtuhan, sehingga semua masyarakat miskin memperoleh bantuan PKH tepat sasaran. Dengan adanya sistem saat ini, penerima bantuan PKH didesa tuhtuhan belum cukup maksimal dalam pengambilan keputusan siapa-siapa saja yang pantas mendapatkan bantuan PKH. Dari masalah pengambil keputusan yang ada, maka dianalisa permasalahan untuk membuat sistem yang baru yang lebih efektif sehingga mampu mengatasi permasalahan dalam pengambilan keputusan untuk memperoleh bantuan PKH sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan.

3.1 Penerapan Metode MOORA

Metode MOORA (Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis) merupakan salah satu dari berbagai metode yang mampu dalam mengambil keputusan. Metode MOORA dapat proses sekaligus mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang bertentangan (objective) yang tunduk pada batasan tertentu. Maka metode MOORA sangat sesuai untuk mengambil keputusan untuk kelayakan penerimaan bantuan Program Keluarga Harapan (PKH).

Data sangat penting dalam sistem pendukung keputusan. Berikut daftar masyarakat miskin yang menjadi alternatif untuk dijadikan perhitungan dengan mengambil sample beberapa masyarakat miskin:

Tabel 1. Daftar masyarakat miskin

Alternatif	Nama Masyarakat	Umur	Pekerjaan	Penghasilan	Tanggungan
A1	Rasi Tumangger	35	Petani	500.000	3 Orang
A2	Meka Bancin	28	Nelayan	2.000.000	2 Orang
A3	Risto Berutu	40	Buruh	1.000.000	4 Orang
A4	Lasniati	45	Petani	600.000	5 Orang
A5	Ros Meka	30	Buruh	1.500.000	3 Orang

Dalam proses metode MOORA memerlukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan bahan perhitungan dan pertimbangan. Adapun kriteria-kriteria yang menjadi bahan perhitungan dan pertimbangan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Umur
C2	Pekerjaan
C3	Penghasilan
C4	Tanggungan

Bobot setiap kriteria adalah menentukan mana kriteria benefit atau cost. Di mana benefit adalah jenis kriteria jika nilai semakin besar maka semakin baik, jika semakin kecil maka bernilai tidak baik sedangkan cost adalah jenis kriteria jika nilai semakin kecil maka semakin buruk, jika semakin besar maka bernilai tidak baik.

Tabel 3. Bobot Setiap Kriteria

Kriteria	Bobot
C1	0.5
C2	0.2
C3	0.2
C4	0.1

Berikut ini adalah rating kecocokan dari setiap alternatif pada kriteria yang sudah ditentukan.

Tabel 4. Rating Kecocokan dari Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	70	80	80	75
A2	70	70	70	80
A3	75	75	75	75
A4	75	80	80	70
A5	70	75	70	75

Langkah-langkah dalam penyelesaian dengan metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan dan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan.
2. Mewakili semua informasi yang tersedia untuk atribut dalam bentuk matriks keputusan.
3. Mewakili kinerja ternormalisasi dari i^{th} alternatif pada j^{th} atribut.
4. Hasil maksimasi dikurangi dengan hasil minimasi untuk menentukan nilai y_i
5. Menentukan ranking dari hasil y_i

Untuk menyelesaikan masalah di atas dengan metode MOORA akan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan dan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan.
2. Membuat matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} 70 & 80 & 80 & 75 \\ 70 & 70 & 70 & 80 \\ 75 & 75 & 75 & 75 \\ 75 & 80 & 80 & 70 \\ 70 & 75 & 70 & 75 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi matriks X

Menentukan tujuan dan mencari nilai SQR

$$C_1 = \sqrt{70^2 + 70^2 + 75^2 + 75^2 + 70^2}$$

$$= \sqrt{25950} = 161.09$$

$$A_{11} = 70^2 = 4900$$

$$A_{21} = 70^2 = 4900$$

$$A_{31} = 75^2 = 5625$$

$$A_{41} = 75^2 = 5625$$

$$A_{51} = 70^2 = 4900$$

$$C_2 = \sqrt{80^2 + 70^2 + 75^2 + 80^2 + 75^2}$$

$$= \sqrt{28950} = 170.14$$

$$A_{12} = 80^2 = 6400$$

$$A_{22} = 70^2 = 4900$$

$$A_{32} = 75^2 = 5625$$

$$A_{42} = 80^2 = 6400$$

$$A_{52} = 75^2 = 5625$$

$$C_3 = \sqrt{80^2 + 70^2 + 75^2 + 80^2 + 70^2}$$

$$= \sqrt{28225} = 168.00$$

$$A_{13} = 80^2 = 6400$$

$$A_{23} = 70^2 = 4900$$

$$A_{33} = 75^2 = 5625$$

$$A_{43} = 80^2 = 6400$$

$$A_{53} = 70^2 = 4900$$

$$C_4 = \sqrt{75^2 + 80^2 + 75^2 + 70^2 + 75^2}$$

$$= \sqrt{28175} = 167.85$$

$$A_{14} = 75^2 = 5625$$

$$A_{24} = 80^2 = 6400$$

$$A_{34} = 75^2 = 5625$$

$$A_{44} = 70^2 = 4900$$

$$A_{54} = 75^2 = 5625$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks X

$$X = \begin{bmatrix} 4900 & 6400 & 6400 & 5625 \\ 4900 & 4900 & 4900 & 6400 \\ 5625 & 5625 & 5625 & 5625 \\ 5625 & 6400 & 6400 & 4900 \\ 4900 & 5625 & 4900 & 5625 \end{bmatrix}$$

Menormalisasikan matriks X

$$X = \begin{bmatrix} 70 & 80 & 80 & 75 \\ 70 & 70 & 70 & 80 \\ 75 & 75 & 75 & 75 \\ 75 & 80 & 80 & 70 \\ 70 & 75 & 70 & 75 \end{bmatrix} / \text{SQRT} = \begin{bmatrix} 0.4345 & 0.4702 & 0.4761 & 0.4468 \\ 0.4345 & 0.4114 & 0.4166 & 0.4766 \\ 0.4655 & 0.4408 & 0.4464 & 0.4468 \\ 0.4655 & 0.4702 & 0.4761 & 0.4170 \\ 0.4345 & 0.4408 & 0.4166 & 0.4468 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan nilai Y_i dengan cara mengalikan bobot kriteria dengan nilai atribut maksimasi dikurangi jumlah perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut minimasi, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_1 &= ((A_{11(\max)} \cdot W_1 + A_{12(\max)} \cdot W_2 + A_{13(\max)} \cdot W_3)) - (A_{14(\min)} \cdot W_4) \\ &= ((0.4345 \times 0.5) + (0.4702 \times 0.2) + (0.4761 \times 0.2)) - (0.4468 \times 0.1) \\ &= 0.40651 - 0.04468 \\ &= 0.36183 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= ((A_{21(\max)} \cdot W_1 + A_{22(\max)} \cdot W_2 + A_{23(\max)} \cdot W_3)) - (A_{24(\min)} \cdot W_4) \\ &= ((0.4345 \times 0.5) + (0.4114 \times 0.2) + (0.4166 \times 0.2)) - (0.4766 \times 0.1) \\ &= 0.38285 - 0.04766 \\ &= 0.33519 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_3 &= ((A_{31(\max)} \cdot W_1 + A_{32(\max)} \cdot W_2 + A_{33(\max)} \cdot W_3)) - (A_{34(\min)} \cdot W_4) \\ &= ((0.4655 \times 0.5) + (0.4408 \times 0.2) + (0.4464 \times 0.2)) - (0.4468 \times 0.1) \\ &= 0.41019 - 0.04468 \\ &= 0.36551 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_4 &= ((A_{41(\max)} \cdot W_1 + A_{42(\max)} \cdot W_2 + A_{43(\max)} \cdot W_3)) - (A_{44(\min)} \cdot W_4) \\ &= ((0.4655 \times 0.5) + (0.4702 \times 0.2) + (0.4761 \times 0.2)) - (0.4170 \times 0.1) \\ &= 0.42201 - 0.04170 \\ &= 0.38031 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= ((A_{51(\max)} \cdot W_1 + A_{52(\max)} \cdot W_2 + A_{53(\max)} \cdot W_3)) - (A_{54(\min)} \cdot W_4) \\ &= ((0.4345 \times 0.5) + (0.4408 \times 0.2) + (0.4166 \times 0.2)) - (0.4468 \times 0.1) \\ &= 0.38873 - 0.04468 \\ &= 0.34405 \end{aligned}$$

5. Menentukan Ranking dari Nilai Y_i

Maka hasil dari perhitungan tabel 5 di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Menentukan Ranking dari Nilai Y_i

Alternatif	Nama	Y_i	Ranking
A ₁	Rasi Tumangger	0.36183	3
A ₂	Meka Bancin	0.33519	5
A ₃	Risto Berutu	0.36551	2
A ₄	Lasniati	0.38031	1
A ₅	Ros Meka	0.34405	4

Dari tabel 6 dapat diketahui bahwa alternatif A₄ adalah sebagai alternatif yang paling baik, dikarenakan nilai MOORA dari alternatif A₄ adalah merupakan nilai yang tertinggi dari semua alternatif yang ada. A₄ dengan nama Lasniati dengan nilai 0.3748

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis lakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Proses pemberian bantuan program keluarga harapan dengan menentukan kriteria jenis pekerjaan, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan dan umur.
2. Sistem pendukung keputusan ini dapat diterapkan dengan metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Kelayakan penerima bantuan program keluarga harapan didesa tuhtuhan.
3. Sistem pendukung keputusan ini dapat dirancang untuk menentukan pemilihan dalam Kelayakan penerima bantuan program keluarga harapan didesa tuhtuhan untuk mengikuti seleksi menggunakan Visual Basic.Net 2008.

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] S. Dedi, A. Pardede, A. Harahap, A. Putera, and U. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA," vol. 2, no. 2, pp. 16–22, 2018.
- [3] S. Sutarno, M. Mesran, S. Supriyanto, Y. Yuliana, and A. Dewi, "Implementation of Multi-Objective Optimazation on the Base of Ratio Analysis (MOORA) in Improving Support for Decision on Sales Location Determination," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1424, no. 1.

- [4] A. R. Hasibuan, S. W. Siregar, and N. Lubis, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) Menerapkan Metode MOORA," in *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018, pp. 386–390.
- [5] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [6] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
- [7] E. Turban, J. E. Aronson, and T. Liang, "Decision Support Systems and Intelligent Systems."
- [8] P. Karande, E. K. Zavadskas, and S. Chakraborty, "A study on the ranking performance of some MCDM methods for industrial robot selection problems," *Int. J. Ind. Eng. Comput.*, vol. 7, no. 3, pp. 399–422, 2016.
- [9] D. Assrani, N. Huda, R. Sidabutar, I. Saputra, and O. K. Sulaiman, "Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *Penentuan Penerima Bantu. Siswa Miskin Menerapkan Metod. Multi Object. Optim. Basis Ratio Anal.*, vol. 5, no. 2407–389X (Media Cetak), pp. 1–5, 2018.
- [10] P. Karande and S. Chakraborty, "Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection," *Mater. Des.*, vol. 37, no. 2, pp. 317–324, 2012.
- [11] A. Revi, I. Parlina, and S. Wardani, "Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018.
- [12] G. V S, "Application of MOORA method for parametric optimization of milling process," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 1, no. 4, pp. 743–758, 2011.
- [13] A. Kusuma, A. Nasution, R. Safarti, R. K. Hondro, and E. Buulolo, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa / I Teladan Dengan Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," vol. 5, no. 2, pp. 114–119, 2018.