

Penerapan Metode MOORA dalam Menentukan Beasiswa Terbaik bagi Mahasiswa Berprestasi

Fredy Alpriansyah^{1*}, Budianto Bangun², Volvo Sihombing³

^{1,2,3}Manajemen Informatika, Universitas Labuhan Batu, Rantauprapat, Indonesia

Email: ¹fedealvarez4553@gmail.com, ² Budianto Bangun, ³ volvolumbantoruan@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹ fedealvarez4553@gmail.com

Abstrak—Penentuan beasiswa bagi mahasiswa berprestasi merupakan proses yang kompleks dan memerlukan evaluasi menyeluruh berdasarkan berbagai kriteria, seperti prestasi akademik, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, kepemimpinan, serta latar belakang ekonomi. Dalam menghadapi tantangan ini, institusi pendidikan sering kali memerlukan pendekatan yang sistematis dan objektif untuk memastikan proses seleksi yang transparan dan adil. Penelitian ini mengusulkan penerapan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa terbaik. Metode MOORA menawarkan pendekatan yang efektif untuk menangani masalah multi-kriteria melalui tahapan pembobotan dan penghitungan rasio optimal. Dalam studi ini, beberapa kriteria utama dikategorikan dan diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Data mahasiswa kemudian diolah menggunakan metode MOORA untuk menentukan peringkat akhir berdasarkan nilai total yang diperoleh. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode MOORA tidak hanya memberikan hasil yang akurat, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam proses seleksi beasiswa. Selain itu, metode ini mampu meminimalkan subjektivitas dalam penilaian, sehingga memastikan bahwa penerima beasiswa dipilih secara objektif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Penerapan metode ini dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengoptimalkan pengelolaan beasiswa di perguruan tinggi, memberikan manfaat yang lebih besar bagi mahasiswa dan institusi pendidikan.

Kata Kunci: MOORA, beasiswa, mahasiswa berprestasi, pengambilan keputusan multi-kriteria, optimasi, evaluasi beasiswa.

Abstract— Determining scholarships for outstanding students is a complex process and requires a thorough evaluation based on various criteria, such as academic achievement, participation in extracurricular activities, leadership, and economic background. In the face of these challenges, educational institutions often need a systematic and objective approach to ensure a transparent and fair selection process. This study proposes the application of the Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) method to assist decision-making in determining the best scholarship recipients. The MOORA method offers an effective approach to dealing with multi-criteria problems through the stages of weighting and calculating optimal ratios. In this study, several key criteria are categorized and weighted according to their level of importance. Student data is then processed using the MOORA method to determine the final ranking based on the total score obtained. The results of the analysis show that the MOORA method not only provides accurate results, but also increases efficiency in the scholarship selection process. In addition, this method is able to minimize subjectivity in the assessment, thus ensuring that scholarship recipients are selected objectively based on predetermined criteria. The application of this method can contribute significantly to optimizing scholarship management in higher education, providing greater benefits for students and educational institutions.

Keywords: MOORA, scholarship, outstanding students, multi-criteria decision-making, optimization, scholarship evaluation.

1. PENDAHULUAN

Beasiswa memainkan peran penting dalam sistem pendidikan tinggi, tidak hanya sebagai insentif untuk meningkatkan prestasi akademik, tetapi juga sebagai alat untuk meringankan beban finansial bagi mahasiswa yang memiliki potensi tinggi. Dengan semakin ketatnya persaingan di dunia pendidikan dan meningkatnya biaya pendidikan, banyak mahasiswa yang bergantung pada beasiswa untuk menyelesaikan studi mereka. Namun, dalam praktiknya, proses seleksi penerima beasiswa kerap menemui berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah adanya banyak kriteria yang perlu dipertimbangkan secara simultan, seperti prestasi akademik, aktivitas ekstrakurikuler, keaktifan dalam organisasi, hingga kondisi ekonomi. Ketidadaan metode yang sistematis sering kali menyebabkan penilaian yang tidak konsisten dan subjektif, yang dapat mengurangi kepercayaan mahasiswa terhadap proses seleksi. Untuk menjawab permasalahan ini, metode pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) menjadi relevan. Salah satu metode MCDM yang populer dan memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan dan efisiensi adalah Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA). MOORA memungkinkan evaluasi berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang beragam, dengan mempertimbangkan bobot masing-masing kriteria secara proporsional. Melalui pendekatan ini, keputusan dapat diambil dengan lebih objektif, meminimalkan potensi bias atau penilaian subjektif dari pihak pemberi beasiswa. Selain itu, MOORA mampu memberikan solusi optimal dengan proses yang transparan, sehingga dapat diandalkan dalam menentukan mahasiswa berprestasi yang layak menerima beasiswa. Penerapan metode MOORA dalam seleksi penerima beasiswa diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses seleksi, sehingga beasiswa dapat disalurkan kepada mahasiswa yang paling layak berdasarkan pertimbangan yang komprehensif. Dengan demikian, metode ini tidak hanya berkontribusi pada keadilan dalam penilaian, tetapi juga meningkatkan efektivitas alokasi sumber daya pendidikan. Penentuan beasiswa bagi mahasiswa berprestasi adalah bagian penting dalam strategi pengembangan pendidikan tinggi,

baik di tingkat nasional maupun institusi pendidikan itu sendiri. Beasiswa tidak hanya berfungsi sebagai penghargaan atas prestasi, tetapi juga merupakan instrumen penting untuk mempromosikan inklusi pendidikan, terutama bagi mereka yang memiliki keterbatasan ekonomi. Meskipun demikian, dalam praktiknya, proses seleksi penerima beasiswa sering kali menghadapi berbagai permasalahan, terutama ketika harus mempertimbangkan berbagai kriteria secara bersamaan. Kriteria seleksi yang umum digunakan mencakup prestasi akademik, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, kontribusi sosial, serta latar belakang ekonomi mahasiswa. Kompleksitas yang dihadapi dalam mempertimbangkan berbagai aspek ini secara proporsional sering kali menjadi penyebab subjektivitas dalam penilaian, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas hasil seleksi. Proses seleksi yang tidak terstruktur dengan baik dapat menimbulkan ketidakpuasan di kalangan mahasiswa dan menciptakan kesenjangan dalam distribusi beasiswa. Dalam konteks inilah metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk menyelesaikan masalah multi-kriteria ini. MOORA menawarkan pendekatan yang sistematis untuk mengevaluasi dan memberi peringkat berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode ini memungkinkan semua kriteria diperhitungkan secara adil dan transparan, dengan bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat kepentingannya. Dalam penelitian ini, penerapan metode MOORA akan dieksplorasi dalam konteks penentuan penerima beasiswa bagi mahasiswa berprestasi. Tujuannya adalah untuk mengembangkan sistem seleksi yang lebih objektif dan efisien, yang dapat menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan menggunakan MOORA, proses seleksi diharapkan dapat meminimalkan bias subjektif dan meningkatkan keadilan dalam penentuan penerima beasiswa. Penerapan metode ini tidak hanya berpotensi memperbaiki kualitas seleksi beasiswa, tetapi juga dapat menjadi model bagi pengambilan keputusan multi-kriteria lainnya dalam konteks pendidikan dan manajemen sumber daya. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan sistem seleksi beasiswa yang lebih efektif dan transparan di masa mendatang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) sebagai alat utama dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem seleksi yang dapat digunakan untuk menentukan penerima beasiswa terbaik berdasarkan beberapa kriteria penting, seperti prestasi akademik, kegiatan ekstrakurikuler, kontribusi sosial, dan kondisi ekonomi. Metodologi penelitian ini mencakup beberapa tahapan yang sistematis, sebagaimana dijelaskan di bawah ini.

2.1 Identifikasi Kriteria dan Bobot

Tahap awal dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kriteria utama yang akan digunakan dalam proses seleksi beasiswa. Berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan ahli beasiswa dan administrator pendidikan, kriteria yang dipilih meliputi:

- Prestasi akademik (nilai IPK atau hasil ujian),
- Partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler (keterlibatan dalam organisasi mahasiswa atau prestasi di luar akademik),
- Kontribusi sosial (pengabdian masyarakat atau kegiatan kemanusiaan),
- Kondisi ekonomi (penghasilan keluarga).

Setelah kriteria ditentukan, bobot untuk masing-masing kriteria diberikan berdasarkan tingkat kepentingan yang diperoleh dari diskusi dengan panel ahli menggunakan metode pembobotan subjektif (misalnya melalui metode AHP—Analytical Hierarchy Process) atau melalui survei kepada pemangku kepentingan.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data mahasiswa yang melamar beasiswa di suatu institusi pendidikan. Data tersebut meliputi informasi akademik (IPK, nilai prestasi), data keikutsertaan dalam kegiatan ekstrakurikuler, bukti kontribusi sosial, dan kondisi ekonomi keluarga. Pengumpulan data dilakukan melalui dokumen yang diserahkan oleh mahasiswa dan informasi yang dikumpulkan oleh pihak administrasi beasiswa.

2.3 Normalisasi Data

Sebelum menerapkan metode MOORA, data dari masing-masing kriteria perlu dinormalisasi agar berada pada skala yang sama. Hal ini penting karena data dari berbagai kriteria bisa dalam bentuk yang berbeda-beda (contohnya, nilai IPK berada dalam skala 4.00, sementara penghasilan keluarga dalam satuan mata uang). Proses normalisasi dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

Dimana X_{ij} adalah nilai normalisasi untuk alternatif ke- i pada kriteria ke- j , dan X_{ij} adalah nilai awal dari alternatif tersebut.

2.4 Penerapan Metode Moora

Setelah data dinormalisasi, metode MOORA diterapkan untuk menentukan peringkat setiap mahasiswa. Langkah-langkah penerapan metode MOORA adalah sebagai berikut:

- Perhitungan Skor: Nilai normalisasi dari setiap kriteria dikalikan dengan bobot kriteria yang telah ditetapkan. Skor akhir dari setiap alternatif dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian ini untuk kriteria yang bersifat keuntungan (benefit criteria), dan mengurangi untuk kriteria yang bersifat biaya (cost criteria).

$$Y_i = \sum_{j=1}^n W_j . X_{ij}$$

Dimana Y_i adalah nilai akhir dari alternatif ke- i w_j adalah bobot kriteria ke- j dan X_{ij} adalah nilai normalisasi dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

- Peringkat Alternatif: Berdasarkan hasil perhitungan skor tersebut, alternatif dengan skor tertinggi akan dianggap sebagai kandidat terbaik untuk menerima beasiswa.

2.5 Analisis Dan Validasi Hasil

Hasil peringkat yang diperoleh dari penerapan metode MOORA dianalisis untuk menilai keefektifan dan keadilan dalam proses seleksi. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil seleksi menggunakan metode MOORA dengan hasil seleksi konvensional (jika ada) atau berdasarkan hasil wawancara dengan para pemangku kepentingan. Selain itu, metode ini juga diuji secara simulasi untuk memastikan bahwa perubahan bobot kriteria atau variasi data mahasiswa tetap menghasilkan keputusan yang konsisten dan adil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, hasil penerapan metode MOORA dalam menentukan beasiswa terbaik bagi mahasiswa berprestasi akan dijelaskan. Data yang digunakan terdiri dari empat mahasiswa kandidat penerima beasiswa dengan empat kriteria penilaian, yaitu prestasi akademik (IPK), partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, kontribusi sosial, dan kondisi ekonomi keluarga. Setiap kriteria diberikan bobot yang telah disepakati berdasarkan wawancara dengan panel ahli. Tabel 1 menunjukkan data mahasiswa beserta nilai untuk setiap kriteria.

Tabel 3.1 Data Mahasiswa Berdasarkan Kriteria

Mahasiswa	Prestasi Akademik (IPK)	Ekstrakurikuler (Aktifitas)	Kontribusi Sosial (Skor)	Kondisi Ekonomi (Penghasilan)
A	3.8	7	8	4.000.000
B	3.9	5	6	3.000.000
C	3.7	6	7	2.500.000
D	3.6	8	9	5.000.000

Bobot untuk setiap kriteria telah ditentukan sebagai berikut:

- Prestasi Akademik: 0.4
- Ekstrakurikuler: 0.2
- Kontribusi Sosial: 0.2
- Kondisi Ekonomi: 0.2 (kriteria ini bersifat biaya, semakin rendah semakin baik)

Langkah 1 :Normalisasi data

Sebelum melakukan perhitungan skor dengan metode MOORA, data untuk setiap kriteria harus dinormalisasi. Proses normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

Berikut hasil normalisasi untuk setiap kriteria:

- Prestasi akademik (IPK)

$$\sqrt{3.8^2 + 3.9^2 + 3.7^2 + 3.6^2} = \sqrt{56.66} = 7.53$$

Normalisasi :

$$\text{Mahasiswa A} = \frac{3.8}{7.53} = 0.504$$

$$\text{Mahasiswa B} = \frac{3.9}{7.53} = 0.518$$

$$\text{Mahasiswa C} = \frac{3.7}{7.53} = 0.491$$

$$\text{Mahasiswa D} = \frac{3.6}{7.53} = 0.478$$

2. Ekstrakurikuler:

$$\sqrt{7^2 + 5^2 + 6^2 + 8^2} = \sqrt{174} = 13.19$$

Normalisasi:

$$\text{Mahasiswa A} = \frac{7}{13.19} = 0.531$$

$$\text{Mahasiswa B} = \frac{5}{13.19} = 0.379$$

$$\text{Mahasiswa C} = \frac{6}{13.19} = 0.455$$

$$\text{Mahasiswa D} = \frac{8}{13.19} = 0.607$$

3. Kontribusi Sosial

$$\sqrt{8^2 + 6^2 + 7^2 + 9^2} = \sqrt{230} = 15.16$$

Normalisasi

$$\text{A. Mahasiswa A} = \frac{8}{15.16} = 0.528$$

$$\text{B Mahasiswa B} = \frac{6}{15.16} = 0.396$$

$$\text{C. Mahasiswa C} = \frac{7}{15.16} = 0.462$$

$$\text{D. Mahasiswa D} = \frac{9}{15.16} = 0.593$$

4. Kondisi Ekonomi (*Cost Kriteria*)

$$\sqrt{4.000.000^2 + 3.000.000^2 + 2.500.000^2 + 5.000.000^2} = \sqrt{54.25 \times 10^{12}} = 7.37$$

Normalisasi

$$\text{Mahasiswa A: } \frac{4.000.000}{7.37 \times 10^6} = 0.543$$

$$\text{Mahasiswa B: } \frac{3.000.000}{7.37 \times 10^6} = 0.407$$

$$\text{Mahasiswa C: } \frac{2.500.000}{7.37 \times 10^6} = 0.339$$

$$\text{Mahasiswa D: } \frac{5.000.000}{7.37 \times 10^6} = 0.679$$

Langkah 2: Perhitungan Skor Moora

Setelah data dinormalisasi, langkah berikutnya adalah menghitung nilai akhir setiap mahasiswa dengan menggunakan bobot kriteria. Untuk kriteria "Prestasi Akademik", "Ekstrakurikuler", dan "Kontribusi Sosial" (benefit criteria), nilainya ditambahkan, sementara untuk "Kondisi Ekonomi" (cost criteria), nilainya dikurangkan.

$$Y_i = \sum w_j . x_{ij}$$

Berikut adalah perhitungan untuk setiap mahasiswa:

1. Mahasiswa A

$$Y_A = (0.4 \times 0.504) + (0.2 \times 0.531) + (0.2 \times 0.528) - (0.2 \times 0.543) = 0.2016 + 0.1062 + 0.1056 - 0.1086 = 0.3048$$

2. Mahasiswa B

$$Y_B = (0.4 \times 0.518) + (0.2 \times 0.379) + (0.2 \times 0.396) - (0.2 \times 0.407) = 0.2072 + 0.0758 + 0.0792 - 0.0814 = 0.2808$$

3. Mahasiswa C

$$Y_C = (0.4 \times 0.491) + (0.2 \times 0.455) + (0.2 \times 0.462) - (0.2 \times 0.339) = 0.1964 + 0.091 + 0.0924 - 0.0678 = 0.3118$$

4. Mahasiswa D

$$Y_D = (0.4 \times 0.478) + (0.2 \times 0.607) + (0.2 \times 0.593) - (0.2 \times 0.679) = 0.1912 + 0.1214 + 0.1186 - 0.1358 = 0.2954$$

Peringkat Akhir:

- Mahasiswa C: 0.3118
- Mahasiswa A: 0.3048
- Mahasiswa D: 0.2954
- Mahasiswa B: 0.2808

3.1 Pembahasan

Gunakan huruf kecil dan abjad untuk penomoran list. Berdasarkan hasil perhitungan, Mahasiswa C menempati peringkat tertinggi dengan skor total 0.3118, yang diikuti oleh Mahasiswa A (0.3048), Mahasiswa D (0.2954), dan Mahasiswa B (0.2808). Hasil ini menunjukkan bahwa Mahasiswa C memiliki performa keseluruhan terbaik dalam kriteria yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan metode MOORA, hasil seleksi beasiswa dapat diambil dengan lebih objektif, mempertimbangkan semua aspek secara proporsional sesuai bobot yang telah ditetapkan. Keuntungan dari penerapan metode MOORA adalah peningkatan transparansi dan keadilan dalam proses seleksi, sehingga memungkinkan pemberi beasiswa untuk membuat keputusan yang didasarkan pada evaluasi multi-kriteria yang lebih menyeluruh. Selain itu, metode ini juga memungkinkan untuk melakukan penyesuaian pada bobot kriteria sesuai kebutuhan atau kebijakan institusi.

.

4. KESIMPULAN

Penerapan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) dalam menentukan beasiswa terbaik bagi mahasiswa berprestasi telah terbukti efektif dalam menghadirkan sistem seleksi yang objektif, transparan, dan adil. Dengan mempertimbangkan beberapa kriteria secara simultan, seperti prestasi akademik, partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, kontribusi sosial, dan kondisi ekonomi, metode MOORA mampu menghasilkan peringkat akhir yang mencerminkan performa keseluruhan kandidat. Proses normalisasi data dan pemberian bobot pada setiap kriteria memungkinkan keputusan yang lebih sistematis, mengurangi potensi bias subjektif yang sering terjadi dalam proses seleksi konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mahasiswa C memperoleh skor tertinggi, diikuti oleh Mahasiswa A, D, dan B, yang mencerminkan evaluasi proporsional atas semua kriteria yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa metode MOORA mampu memberikan solusi yang optimal dan relevan dalam konteks seleksi penerima beasiswa. Secara keseluruhan, penggunaan metode MOORA memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dalam seleksi beasiswa. Metode ini dapat diadaptasi oleh berbagai institusi pendidikan untuk memastikan bahwa beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang benar-benar layak berdasarkan evaluasi menyeluruh. Dengan demikian, penerapan MOORA berpotensi memperkuat sistem distribusi beasiswa yang lebih adil dan merata, serta dapat diterapkan dalam berbagai konteks pengambilan keputusan multi-kriteria lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] A. N. Safitri and F. A. Sianturi, "Analisa Metode Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Stok Barang Pada Toko Sun Oleh-Oleh," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 3, no. 1.1, pp. 91–102, 2020.
- [2] F. A. Sianturi, "Aplikasi Pembelajaran Penjaskes Olahraga Basket Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction (CAI)," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [3] M. R. Syahwana and R. M. Simanjorang, "Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 1, 2022.
- [4] R. Sitepu, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Pengajuan Kredit," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 1, 2022.
- [5] I. M. Sianturi and D. Harinto, "Perbandingan Kinerja Algoritma Random Forest pada Prediksi Penetapan Tarif Penerbangan dengan Menggunakan Auto-ML," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 2, 2022.
- [6] D. E. Frans, "Peningkatan Produksi Budidaya Perikanan dengan Penerapan Algoritma Apriori dan Association Rule," vol. 2, 2023.
- [7] M. R. Syahwana and R. M. Simanjorang, "Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis," *JUSTIKPEN*, vol. 1, no. 2, pp. 57–66, Mar. 2022, doi: 10.55338/justikpen.v1i2.7.
- [8] H. Lubis, S. Rahmadani, and I. Lubis, "Aplikasi Objek Wisata Halal Kabupaten Dairi Berbasis Android," vol. 6, 2023.
- [9] D. Vinsensia, "Analisis Kinerja Pelayanan Kesehatan Dengan Pendekatan Logika Fuzzy Sugeno," vol. 2, no. 2, 2021.
- [10] E. S. Barus and D. A. Barus, "Pemanfaatan Aplikasi Gudang Tadi Untuk Meningkatkan Nilai Jual Hasil Panen Petani," vol. 6, 2023.
- [11] B. Satria and F. Ramadhani, "Pan and Tilt Camera Object Tracking Using Ziegler-Nichols Method for Control PID," vol. 6, 2023.
- [12] F. Gulo and F. A. Sianturi, "Analisa Perbandingan Metode SAW Dengan Ahp Dalama Pelihan Supervisor Pada The Batik Hotel," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 43–50, 2022.
- [13] F. A. Sianturi, B. Sinaga, and P. M. Hasugian, "Fuzzy Multiple Attribute Decision Macking Dengan Metode Oreste Untuk Menentukan Lokasi Promosi," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [14] B. Solikhin and A. Rifal, "Sistem Informasi Pengolahan Data Laporan Kasus Kriminal Pada Subdit Renakta Ditreskrimum Polda Jawa Timur," vol. 2, 2024.
- [15] A. P. Baharsyah and M. I. Suriansyah, "Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi Ph Dan Tds Pada Vertical Garden Tanaman Kangkung Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Internet Of Things," vol. 2, 2024.