

Sistem Rekomendasi Peminjaman Buku Menggunakan Metode MOORA

¹Ridho Achmad Ilhamsyah, ²Rini Indriati, ³Dwi Harini

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹man94837@gmail.com, ²rini.indriati@unpkediri.ac.id, ³dwiharini@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Ridho Achmad Ilhamsyah

Abstrak— Peningkatan jumlah koleksi buku di perpustakaan menuntut adanya sistem yang mampu memberikan rekomendasi bacaan yang relevan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi peminjaman buku menggunakan metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis). Metode MOORA dipilih karena kemampuannya dalam menangani proses pengambilan keputusan multi-kriteria secara objektif. Data diperoleh melalui wawancara dan observasi, dengan lima kriteria utama: popularitas, genre, penerbit, jumlah halaman, dan jumlah peminjaman. Sistem dikembangkan menggunakan metode waterfall dan diuji dengan membandingkan hasil perhitungan manual serta sistem. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan peringkat buku yang sesuai dan akurat, dengan buku “Azzamine: Azza & Jazmine” sebagai rekomendasi tertinggi. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan layanan perpustakaan dalam membantu pengguna menemukan buku yang sesuai dengan preferensinya.

Kata Kunci— MOORA, Sistem Rekomendasi, Peminjaman Buku, perpustakaan, SPK

Abstract— The increasing number of book collections in libraries demands a system capable of providing relevant reading recommendations. This study aims to design and implement a book lending recommendation system using the MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) method. MOORA is chosen for its ability to handle multi-criteria decision-making processes objectively. Data were collected through interviews and observations, using five main criteria: popularity, genre, publisher, number of pages, and number of borrowings. The system was developed using the waterfall method and tested by comparing manual calculations with system results. The findings show that the system can produce accurate and consistent book rankings, with the book “Azzamine: Azza & Jazmine” achieving the highest recommendation score. This system is expected to enhance library services by assisting users in finding books that match their preferences..

Keywords— Book Lending, Decision Support System, Library, MOORA, Recommendation System

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Aplikasi Inlislite merupakan sistem informasi perpustakaan yang diterapkan Perpustakaan Kota Kediri untuk memberikan informasi bagi pengguna tentang bahan pustaka dan memudahkan staff perpustakaan[1]. Layanan perpustakaan kini semakin berkembang, tidak hanya sebatas akses terhadap bahan bacaan, tetapi juga pada kualitas pelayanan, kenyamanan fasilitas, serta integrasi teknologi dalam penyampaian informasi[2]. Peningkatan jumlah koleksi buku dan data peminjaman di perpustakaan memerlukan sistem yang efisien untuk mengelola informasi dan memberikan rekomendasi kepada pengguna berdasarkan kebutuhan dan preferensinya. Implementasi sistem informasi berbasis web juga menjadi bagian penting untuk meningkatkan layanan perpustakaan, mempermudah pencarian informasi, dan mempercepat proses transaksi peminjaman buku[3].

Dengan adanya sistem rekomendasi, pengguna akan dimudahkan dengan rekomendasi-rekomendasi yang sesuai dengan preferensi masing-masing pengguna, sehingga pengguna tidak perlu mengalami kesulitan untuk menemukan buku yang diinginkan[4]. Permasalahan yang dihadapi, bagaimana memberikan rekomendasi buku yang sesuai dengan history peminjaman pengunjung lain agar rekomendasi buku yang diberikan lebih terarah. Sistem perpustakaan saat ini hanya menyediakan katalog pencarian berbasis judul, pengarang, atau kategori seringkali tidak cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan anggota dalam memberikan rekomendasi. Di sisi lain, metode MOORA digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk evaluasi kinerja sistem perpustakaan, karena metode ini dapat menilai aspek cost-benefit secara objektif[5].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem yang dapat memberikan sebuah keputusan alternatif secara efisien dan efektif dari pengolahan data atau informasi dengan tujuan membantu dalam pengambilan keputusan dari suatu masalah[6]. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu seluruh proses pengambilan keputusan, mulai dari mengidentifikasi permasalahan, memilih data yang sesuai, menentukan metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan, hingga mengevaluasi berbagai alternatif yang tersedia[7].

Metode MOORA dapat meningkatkan akurasi rekomendasi buku dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang relevan. Penggunaan metode MOORA dalam sistem rekomendasi pemilihan buku memberikan manfaat berupa penilaian multi-kriteria, objektivitas, dan efisiensi[8]. Berdasarkan hasil penelitian, sistem ini mempercepat proses perengkingan untuk berbagai alternatif. Pengujian sistem menunjukkan bahwa hasilnya tidak berbeda dengan proses perhitungan manual[9]. Dengan metode ini perpustakaan dapat memberikan layanan rekomendasi yang lebih relevan, untuk membantu pengguna menemukan buku yang sesuai dengan kebutuhan mereka secara efektif.

II. METODE

Model waterfall merupakan metode pengembangan yang menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan sistem, diikuti oleh analisis, desain, pengkodean, pengujian atau validasi, hingga pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, dan tahap yang sudah selesai tidak dapat diulangi atau dikembalikan [10].

Metode MOORA, yang merupakan singkatan dari *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*, adalah metode yang sederhana dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini bekerja dengan mengoptimalkan rasio nilai yang dimiliki oleh setiap alternatif atau kandidat yang

dijadikan objek penelitian, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. MOORA melibatkan penghitungan nilai dengan langkah-langkah yang telah ditetapkan dalam metode tersebut. MOORA dikenal sebagai salah satu metode unggulan yang banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya karena dianggap sangat efektif dalam membantu pengambilan keputusan dalam suatu penelitian [11].

Langkah-langkah penyelesaian dalam metode MOORA terdiri dari lima tahapan utama :

- a. Memasukkan nilai-nilai kriteria ke dalam alternatif-alternatif, yang akan dianalisis dan hasilnya digunakan untuk mengambil keputusan, menetapkan tujuan untuk mengidentifikasi aspek-aspek evaluasi yang relevan
- b. Setiap nilai kriteria diwakili dalam bentuk matriks, yang menyajikan semua informasi yang tersedia untuk atribut dalam matriks keputusan X seperti rumus (2.1).

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & A_z \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.1)$$

- c. Matriks Normalisasi MOORA Tujuan dari proses normalisasi adalah agar semua anggota matriks mempunyai nilai yang seragam dengan cara menyamakan nilainya. Brauers (2008) menyatakan bahwa pilihan penyebut yang optimal adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat setiap pilihan untuk setiap atribut. Dapat dirumuskan seperti (2.2).

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dalam raio X_{ij}^* m menunjukan banyaknya alternatif, dan n menunjukan jumplah kriteria alternatif di urutkan dari i ke j pada kriteria. Menurut Brauers et al. (2008) sampai pada kesimpulan bahwa pilihan penyebut yang optimal adalah akar kuadrat dari jumplah kuadrat setiap alternatif

- d. Menentukan nilai optimasi

Ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimalisasi (untuk karakteristik positif) dan dikurangi dalam kasus minimalisasi (untuk atribut negatif) jika suatu atribut atau kriteria tidak diberi nilai bobot, jika di rumuskan maka seperti pada (2.3):

$$Y_j^* = \sum_{i=1}^g X_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^n X_{ij}^* \dots\dots\dots(2.3)$$

I : g adalah atribut atau kriteria dengan status maksimasi

J : g + 1 adalah atribut atau kriteria dengan status minimasi

Y_j^* : matriks normalisasi hasil perbedaan antara nilai maksimum dan minimum untuk alternatif j

Kriteria dengan status tertinggi akan lebih berbobot dibandingkan kriteria dengan status terendah jika setiap fitur atau kriteria dalam alternatif diberi nilai kepentingan. Untuk menunjukkan bagaimana bobot yang tepat dapat digunakan untuk menggambarkan salah satu kualitas yang lebih signifikan Maka dapat di rumuskan seperti (2.4).

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij}^* \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana:

- i : kriteria atau atribut yang mempunyai status tertinggi adalah g
 j : g+1 kriteria dengan status minimum
 w_j : bobot alternatif j
 y*_j : penilaian alternatif j yang dinormalisasi untuk setiap atribut
 e. Perangkingan

Nilai Y_i bergantung pada jumlah maksimum (untuk kriteria yang menguntungkan) dan minimum (untuk kriteria yang tidak menguntungkan) dalam matriks keputusan. Nilai ini dapat bersifat positif atau negatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dari hasil obeservasi dan wawancara, penulis menggunakan 10 judul buku secara acak sebagai sampel dari ribuan buku yang ada.

B. Perhitungan Manual

Setelah melakukan observasi dan meminta arahan dari pihak perpustakaan dan data yang butuhkan sudah didapatkan. Maka data tersebut akan digunakan untuk membantu dalam penyelesaian sistem yang akan dibuat.

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	
Kode Nama	Jenis
C1 Popularitas	BENEFIT
C2 Genre	BENEFIT
C3 Penerbit	BENEFIT
C4 Jumlah Halaman	COST
C5 Jumlah Peminjaman	COST

Tabel 1 diatas memiliki 3 kolom diantaranya yaitu kolom pertama berisikan kode dari kriteria. Lalu kolom ke dua berisikan poin terkait penilaian. Dan kolom ketiga berisikan dua jenis kriteria yaitu benefit dan cost.

Tabel 2. Bobot

BOBOT	
Nama	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3

Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

Tabel 2 merupakan bobot adalah nilai yang digunakan untuk penilaian berdasarkan kriteria yang berada di tabel 1.

Tabel 3. Bobot Kriteria

BOBOT KRITERIA	
Nama	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

Tabel 3 merupakan nilai persen dari setiap kode kriteria, yang mana disini peneliti membuat kode kriteria yaitu C1 hingga C4.

Tabel 4. Form Input

FORM INPUT	
Judul Buku	
Rating Buku	
5	Sangat Baik
4	Cukup Baik
3	Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

Tabel 4 merupakan form yang akan digunakan oleh admin untuk melakukan kegiatan penilaian sebuah buku. Dimana didalamnya menampilkan judul buku, rating buku, kode kriteria dan nilai yang diberikan oleh pengunjung.

Tabel 5. Matriks Keputusan

Matriks Keputusan					
Judul Buku	C1	C2	C3	C4	C5
Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	4	4	3	2	5
3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	4	3	4	5	3
Pergilah Pulang	5	4	2	4	3
Playing Victim	5	3	5	3	5
Bandarmology vs Teknikal	4	4	4	5	5
The Righteous Mind	3	5	4	4	3
Azzamine : Azza & Jazmine	5	5	4	3	3

Ruin And Rising	2	4	5	3	4
Dear Mantan	5	5	4	4	4
Asmaraloka	4	5	3	4	4

Tabel 5 merupakan matrik keputusan yang sudah mendapatkan penilaian dari pengunjung. Disini data penilaian disimpan lalu akan digunakan untuk perhitungan dengan tujuan memperoleh nilai yang paling besar.

Tabel 6. Normalisasi

Normalisasi					
Judul Buku	C1	C2	C3	C4	C5
Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	0,3007	0,2965	0,2433	0,1661	0,3965
3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	0,3007	0,2224	0,3244	0,4152	0,2379
Pergilah Pulang	0,3758	0,2965	0,1622	0,3322	0,2379
Playing Victim	0,3758	0,2224	0,4056	0,2491	0,3965
Bandarmology vs Teknikal	0,3007	0,2965	0,3244	0,4152	0,3965
The Righteous Mind	0,2255	0,3706	0,3244	0,3322	0,2379
Azzamine : Azza & Jazmine	0,3758	0,3706	0,3244	0,2491	0,2379
Ruin And Rising	0,1503	0,2965	0,4056	0,2491	0,3172
Dear Mantan	0,3758	0,3706	0,3244	0,3322	0,3172
Asmaraloka	0,3007	0,3706	0,2433	0,3322	0,3172

Tabel 6 merupakan tahap normalisasi dengan data nilai C yang sudah di peroleh dari perhitungan 2.5 dengan cara menghitung setiap nilai kolom di pangkat dua lalu menjumlahkan seluruhnya.

Tabel 7. Matriks Normalisasi

Matriks Normalisasi Terbobot					
Judul Buku	C1	C2	C3	C4	C5
Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	0,060	0,089	0,049	0,025	0,059
3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	0,060	0,067	0,065	0,062	0,036
Pergilah Pulang	0,075	0,089	0,032	0,050	0,036
Playing Victim	0,075	0,067	0,081	0,037	0,059
Bandarmology vs Teknikal	0,060	0,089	0,065	0,062	0,059
The Righteous Mind	0,045	0,111	0,065	0,050	0,036
Azzamine : Azza & Jazmine	0,075	0,111	0,065	0,037	0,036
Ruin And Rising	0,030	0,089	0,081	0,037	0,048
Dear Mantan	0,075	0,111	0,065	0,050	0,048
Asmaraloka	0,060	0,111	0,049	0,050	0,048

Tabel 7 merupakan lanjutan dari perhitungan normalisasi dengan cara mengkalikan hasil dari matrik normalisasi yang berada di tabel 6 dengan nilai persen bobot C kriteria yang berada di tabel 3.

Tabel 8. MAX MIN

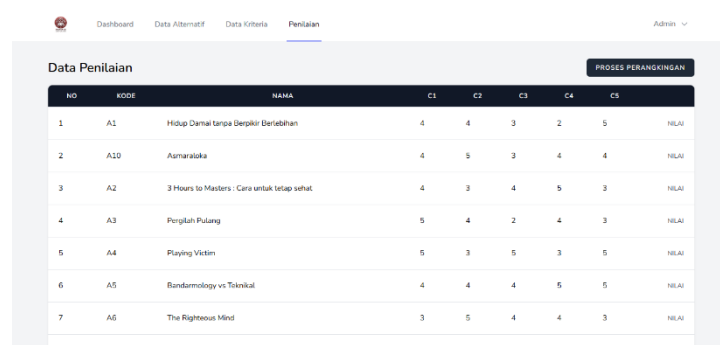
MAX (C1 + C2 + C3)	MIN (C4 + C5)	Y1
0,198	0,084	0,113
0,192	0,098	0,094
0,197	0,086	0,111
0,223	0,097	0,126
0,214	0,122	0,092
0,221	0,086	0,136
0,251	0,073	0,178
0,200	0,085	0,115
0,251	0,097	0,154
0,220	0,097	0,123

Tabel 8 yang menghitung max dan min atau benefit dan cost yang sudah di tentukan pada tabel 1 yaitu kriteria. Sesuai kriteria yang telah dibuat, nilai benefit diambil dari kode C1+C2+c3 lalu dikurangi nilai cost dari kode C4 dan C5. Maka hasil yang di peroleh dari perhitungan benefit dan cost nantinya yang akan digunakan sebagai perangkingan dengan nilai yang paling besar ke nilai yang paling kecil. Dan berikut hasil dari perangkingan pada tabel 9 menggunakan Software MS. Excel :

Tabel 9. Hasil Ms.Excel

Judul Buku	Hasil
Azzamine : Azza & Jazmine	0,178
Dear Mantan	0,154
The Righteous Mind	0,136
Playing Victim	0,126
Asmaraloka	0,123
Ruin And Rising	0,115
Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	0,113
Pergilah Pulang	0,111
3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	0,094
Bandarmology vs Teknikal	0,092

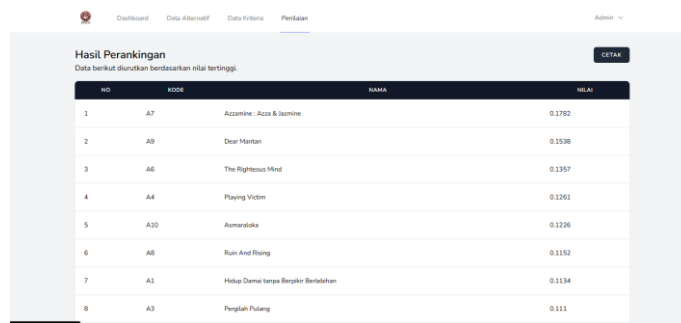
C. Hasil Penerapan



NO	KODE	NAMA	C1	C2	C3	C4	C5	NILAI
1	A1	Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	4	4	3	2	5	NILAI
2	A10	Asmaraloka	4	5	3	4	4	NILAI
3	A2	3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	4	3	4	5	3	NILAI
4	A3	Pergilah Pulang	5	4	2	4	3	NILAI
5	A4	Playing Victim	5	3	5	3	5	NILAI
6	A5	Bandarmology vs Teknikal	4	4	4	5	5	NILAI
7	A6	The Righteous Mind	3	5	4	4	3	NILAI

Gambar 1. Data Penilaian

Halaman penilaian pada gambar 1 menampilkan data penilaian yang telah ditentukan beserta nilai yang diambil dari data history peminjaman yang sudah ada. Setelah nilai diinputkan maka “klik” proses perangkingan agar dapat mengetahui hasil dari penilaian yang dilakukan seperti pada gambar 10 dibawah ini, hasil ini juga dapat dicetak dalam bentuk PDF sebagai arsip laporan dari hasil rekomendasi yang diperoleh.



NO	KODE	NAMA	NILAI
1	A7	Azzamine : Azza & Jazmine	0.1782
2	A9	Dear Mantan	0.1538
3	A6	The Righteous Mind	0.1357
4	A4	Playing Victim	0.1261
5	A10	Asmaraloka	0.1226
6	A8	Ruin And Rising	0.1152
7	A1	Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	0.1134
8	A3	Pergilah Pulang	0.111

Gambar 2. Hasil Perangkingan

Dari gambar 2, hasil akhir akan disajikan pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil

Judul Buku	Hasil
Azzamine : Azza & Jazmine	0,178
Dear Mantan	0,154
The Righteous Mind	0,136
Playing Victim	0,126
Asmaraloka	0,123
Ruin And Rising	0,115
Hidup Damai tanpa Berpikir Berlebihan	0,113
Pergilah Pulang	0,111
3 Hours to Masters : Cara untuk tetap sehat	0,094
Bandarmology vs Teknikal	0,092

Dari tabel 10, dapat dilihat bahwa buku dengan judul Azzamine : Azza & Jazmine memiliki nilai sebesar 0.178. Hasil perhitungan website ini sama persis seperti hasil perhitungan MS. Excel yang penulis lakukan, maka dari itu sistem Pendukung Keputusan ini sudah berhasil dibuat dan siap untuk dipublishkan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi buku kepada pengunjung perpustakaan secara objektif dengan memanfaatkan metode MOORA. Sistem ini menggunakan lima kriteria, yaitu popularitas, genre, penerbit, jumlah halaman, dan jumlah peminjaman untuk mengevaluasi dan meranking buku yang paling sesuai untuk direkomendasikan. Berdasarkan hasil perhitungan dan implementasi, sistem ini mampu memberikan hasil rekomendasi yang akurat dan konsisten dengan perhitungan manual menggunakan Excel, yang menunjukkan validitas dan keandalan sistem. Buku dengan judul "Azzamine: Azza & Jazmine" memiliki skor tertinggi dan direkomendasikan sebagai buku utama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Septy, D. Firstila, P. Giandaka, R. Indriati, and D. Harini, "Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 164," Online, 2024.
- [2] B. Burengan *et al.*, "Pelatihan Media Promosi Digital Produk," vol. 3, no. 2, 2024, doi: 10.29407/dimastara.v3i3.22684.
- [3] S. Bakhri and A. Bani, "STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB PADA SMAN 1 CIBINONG," 2019.
- [4] H. Gohzali, S. Megawan, and J. Onggo, "Rekomendasi Buku Menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN) dan Binary Particle Swarm Optimization (BPSO) content based recommender system, text mining, feature selection, Binary Particle Swarm Optimization (BPSO), K-Nearest Neighbor (KNN)," *Julyxxxx*, vol. 20, pp. 1–5, 2019, [Online]. Available: <https://www.ranks.nl/stopwords>.
- [5] F. Puspa Rani, D. Marisa Khairina, and H. Rahmania Hatta, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PRAMUKA PANDEGA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS," vol. 6, no. 2, pp. 155–162, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961284.
- [6] Arjun Nainggolan, Annisa Siregar, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Indeks Kinerja Sales Marketing Menerapkan Metode MOORA," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 121–129, Oct. 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i3.125.
- [7] I. Sulistiya Putra, F. Ferdinandus, M. Bayu, S. Tinggi Teknologi Cahaya Surya Kediri, and S. Tinggi Teknik Surabaya, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Pernikahan Dengan Metode Saw Berbasis Web," 2019.
- [8] M. N. Muzaki, I. A. Sasmita, and R. Indriati, "Rekomendasi Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 3, no. 2, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10943.
- [9] K. Rafiq Agus, "Rafiq Agus Kurniawan-MFE," 2024.
- [10] A. Abdul Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/346397070>
- [11] H. Haeruddin, "Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika Menggunakan Metode MOORA dan MOOSRA," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 489–494, Mar. 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1238.