

# Implementasi Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan

## *Implementation of the MOORA Method in the Library Book Procurement Decision Support System*

<sup>1</sup>Ferdian Firmansyah\*, <sup>2</sup>Lutfi Hakim, <sup>3</sup>Sepyan Purnama Kristanto

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Bisnis dan Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi  
<sup>1,2,3</sup>Jl. Raya Jember No. KM13, Kabat, Banyuwangi 68461, Indonesia

\*e-mail: [ferdianfy13@gmail.com](mailto:ferdianfy13@gmail.com)

(received: 29 April 2024, revised: 4 August 2024, accepted: 17 August 2024)

### Abstrak

Perpustakaan setiap tahunnya pasti melakukan pengadaan buku dalam meningkatkan koleksi buku yang ada di perpustakaan. Ketika melakukan pengadaan buku perlu adanya berbagai pertimbangan agar buku yang akan digunakan relevan dengan kebutuhan mahasiswa dan dosen dalam kegiatan akademik. Pengadaan buku pada perpustakaan masih dilakukan secara manual dengan pemilahan buku yang dilakukan pustakawan masih satu-persatu dari daftar pengajuan buku yang telah dibuat oleh dosen. Oleh sebab itu, maka diperlukannya ada pembaharuan sistem pengadaan buku pada perpustakaan salah satunya menggunakan sistem pendukung keputusan dalam proses pengadaan buku. Pada penelitian ini sistem pendukung keputusan yang digunakan adalah metode MOORA dalam menentukan peringkat rekomendasi buku pada saat proses pengadaan buku. Data alternatif pengajuan buku akan didapatkan dari usulan pemustaka dengan data buku yang diperoleh dari koleksi buku penerbit. Pada penelitian ini menggunakan lima kriteria untuk pengadaan buku, diantaranya harga buku, tahun terbit, stok buku, jumlah usulan buku, dan ketersediaan buku. Sistem pendukung keputusan ini akan memberikan sebuah rekomendasi pengadaan buku dari alternatif data pengajuan buku yang akan dihitung menggunakan metode MOORA untuk mendapatkan rekomendasi buku apa saja yang sesuai berdasarkan kriteria dan anggaran dari pengadaan buku. Pengujian Tingkat akurasi dengan menggunakan *Confusion Matrix* dengan melakukan perbandingan antara hasil perhitungan manual dengan perhitungan sistem mendapatkan hasil akurasi sebesar 100%.

**Kata kunci:** sistem pendukung keputusan, MOORA, pengadaan buku, perpustakaan

### Abstract

Every year, the library must be buying books in order to increase the collection of books that are in the libraries. When purchasing books, it is necessary to make various considerations so that the books that will be used are relevant to the needs of students and lecturers in academic activities. The procurement of books in the library is still done manually with book selection carried out by the librarians is still one-on-one of the list of submissions of books that have been made by the lecturer. Therefore, there is a need to have a renewal of the system of book acquisition in the libraries one of which uses the decision support system in the process of the book acquisitions. In this study the decision support system used is the MOORA method in determining the rating of the recommendation book to be held. The alternative submission data will be obtained from the library's proposal with the book data from the publisher's book collection. The study uses five criteria for book acquisition, including book price, year of publication, book stock, number of book proposals, and availability of books. This decision support system will provide a recommendation for purchase of books from the alternative data for book submission that will be calculated using the MOORA method to obtain any book recommendation that matches the criteria and budget of the book procurement. Accuracy level testing using the *Confusion Matrix* by comparing the results of manual calculations with the system to obtain 100% accuracy.

**Keywords:** decision support system, MOORA, book procurement, library

## 1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi mengalami perkembangan yang sangat signifikan dalam berbagai sektor, termasuk dalam ranah perpustakaan. Perpustakaan adalah lembaga akademik yang mengelola koleksi karya tulis, cetak, dan rekam secara profesional dengan sistem yang baku untuk memenuhi kebutuhan pendidikan dan penelitian bagi pemustaka [1]. Pada era perkembangan teknologi informasi, peran perpustakaan tidak hanya berperan pada penyimpanan buku fisik saja, namun juga melibatkan pengelolaan sumber daya informasi berbasis digital [2]. Sebagai bagian integral dari lingkungan akademik, perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi terkadang menghadapi tantangan dalam menyediakan koleksi buku yang relevan dengan perkembangan kurikulum.

Dari hasil dan pengamatan yang telah dilakukan dengan Kepala Perpustakaan dan pustakawan didapatkan bahwa proses pengadaan buku yang ada pada perpustakaan masih melalui pemesanan melalui penerbit, dimana masing-masing pemustaka nantinya akan mengisi daftar buku yang ingin diusulkan melalui *Google Form*. Dalam pemilihan buku yang ingin diusulkan, pemilihan yang dilakukan oleh pustakawan masih dilakukan secara manual melalui data usulan buku yang didapatkan dari usulan pemustaka tanpa menyesuaikan terhadap stok kebutuhan secara menyeluruh yang ada pada perpustakaan. Hal ini, mengakibatkan proses pemilihan buku yang dilakukan oleh pustakawan membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu juga, pustakawan masih belum mempertimbangkan usulan mahasiswa sebagai pemustaka dalam pengadaan buku yang ingin diadakan. Menyadari adanya hal tersebut, maka pendekatan sistem pendukung keputusan ini menjadi salah satu langkah yang mulai banyak digunakan pada perpustakaan perguruan tinggi untuk membantu pustakawan dalam memberikan saran atau rekomendasi untuk pengambilan keputusan terkait pengadaan buku di perpustakaan [3].

Pada penelitian ini dikembangkan sistem pendukung keputusan pengadaan buku pada perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi menggunakan metode *Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis* (MOORA). Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [4], menunjukkan bahwa metode MOORA yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi sebesar 73,6% dari hasil pengujian. Oleh karena itu, metode MOORA dipilih karena memiliki hasil pengujian yang lebih baik dibandingkan metode lain yang diuji dalam penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini akan menggunakan 5 (lima) kriteria pengadaan buku, diantaranya yaitu harga buku, tahun terbit, stok buku, jumlah usulan buku, dan ketersediaan buku. Pada penelitian ini akan menggunakan alternatif pemustaka yang tidak hanya melibatkan dosen, namun juga melibatkan preferensi dari mahasiswa dalam buku yang ingin diadakan. Sistem pendukung keputusan ini akan memberikan sebuah rekomendasi pengadaan buku dari alternatif data pengajuan buku menggunakan perhitungan metode MOORA untuk mendapatkan rekomendasi buku apa saja yang sesuai berdasarkan kriteria dan anggaran dari pengadaan buku. Diharapkan dengan adanya sistem pendukung keputusan ini dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengadaan buku yang dilakukan pustakawan pada perpustakaan, berdasarkan buku-buku yang memiliki skala prioritas paling besar untuk dilakukan pengadaan buku di perpustakaan, sesuai dengan minat baca yang dihimpun dari pemustaka.

## 2 Tinjauan Literatur

Penelitian terkait sebelumnya yang dilakukan oleh Febriana [4], penelitian ini menjelaskan mengenai sistem pendukung keputusan pengadaan buku yang menggunakan metode MOORA di perpustakaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Data alternatif yang digunakan pada sistem pendukung keputusan adalah data peminjaman buku pada perpustakaan. Kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan pengadaan buku pada penelitian ini, yaitu peminjaman buku, tahun terbit, penerbit buku, harga buku, dan stok buku pada perpustakaan. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan nilai tingkat akurasi sebesar 73,6% dari 125 data peminjaman buku ketika dilakukan pengujian menggunakan *Confusion Matrix*. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Aziz [5], penelitian ini menjelaskan mengenai implementasi metode MOORA untuk rekomendasi pengadaan buku yang dipadukan dengan metode BORDA pada perpustakaan UIN Suska Riau. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah penerbit buku, tahun terbit, jumlah pinjaman pemustaka, jumlah usulan buku, dan harga buku. Hasil pengujian tingkat akurasi yang didapatkan nilai sebesar 63,3%

dari data peminjaman buku dan hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan nilai sebesar 85,3%.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ariq dan Pariddudin [6], pada penelitian ini menjelaskan tentang penerapan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dalam menentukan buku favorit dalam pengadaan buku pada perpustakaan Universitas Binaniaga. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ketersediaan buku, jenis buku, dan jumlah peminjam buku. Hasil pengujian tingkat akurasi menunjukkan nilai sebesar 66% dari data buku yang sering dipinjam oleh pemustaka. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Gahanij dan Putra ([3], dimana pada penelitian ini membahas mengenai pengadaan buku menggunakan metode TOPSIS pada perpustakaan Universitas Binaniaga. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah tahun terbit, ketersediaan buku, dan resensi buku. Hasil pengujian menunjukkan nilai sebesar 70% dari data peminjaman buku yang ada pada perpustakaan.

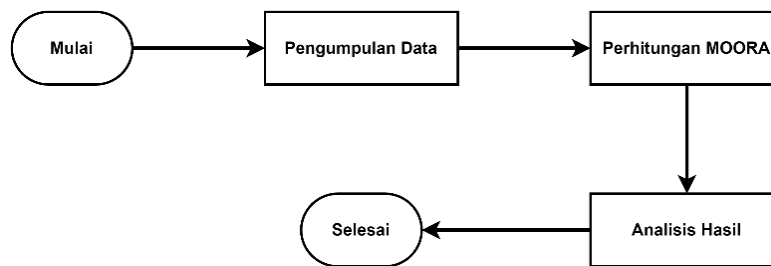
Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Halim [7], dimana pada penelitian ini data alternatif yang digunakan adalah data kerusakan dan kehilangan buku yang ada pada perpustakaan MAN 2 Padang menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Pada penelitian ini pengadaan buku hanya dilakukan berdasarkan data kerusakan dan kehilangan buku saja, bukan seperti berdasarkan data usulan pemustaka ataupun data peminjaman buku pada perpustakaan. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah stok buku, lembaran buku, sampul buku, dan kode buku. Hasil pengujian pada penelitian ini menghasilkan nilai sebesar 65% dari 40 sampel data yang digunakan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Firmansah dan Yuliazmi [8], dimana pada penelitian ini membahas tentang penggunaan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan *e-book* dalam pengadaan buku pada perpustakaan Alfa. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah tahun terbit, kategori, harga, dan segmen pendidikan. Hasil pengujian menghasilkan nilai sebesar 67,6% dari data peminjaman *e-book* yang ada pada perpustakaan.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan mengenai sistem pendukung keputusan pengadaan buku pada perpustakaan menunjukkan bahwa *research gap* (kesenjangan penelitian), yaitu data alternatif yang digunakan masih menggunakan data berupa identitas buku yang didapatkan dari koleksi buku perpustakaan saja. Selain itu, alternatif yang digunakan pada penelitian sebelumnya pustakawan masih belum menggunakan preferensi dari pemustaka untuk mengusulkan buku yang ingin diadakan ketika melakukan proses pengadaan buku. Peneliti meyakini bahwa, berdasarkan *research gap* yang terdapat dalam penelitian sebelumnya, setiap penelitian baru membutuhkan adanya kebaruan atau *novelty*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti berusaha untuk melengkapi *research gap* yang terlihat atau terdapat dalam penelitian sebelumnya [9]. *Novelty* pada penelitian ini adalah akan menggunakan preferensi dari pemustaka dalam alternatif pengadaan buku agar koleksi buku yang terdapat pada perpustakaan sesuai dengan kebutuhan dari pemustaka. Selain itu juga, *novelty* pada penelitian ini adalah pada pengujian *Confusion Matrix* yang digunakan akan melakukan perbandingan antara perhitungan sistem yang menggunakan bobot kriteria sistem dengan perhitungan manual yang menggunakan bobot dari pemustaka yang didapatkan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh [4], [5], [6], [3], [7], [8] dapat disimpulkan bahwasanya metode MOORA memiliki tingkat akurasi nilai yang lebih tinggi sebesar 73,6% dari hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan. Oleh karena itu, metode MOORA dipilih karena memiliki hasil pengujian yang lebih baik dibandingkan metode lain yang diuji dalam penelitian sebelumnya. Selain itu, metode MOORA memiliki tingkat selektivitas yang baik dalam menentukan tujuan dari kriteria yang bernilai menguntungkan atau tidak menguntungkan [10].

### 3 Metode Penelitian

Penelitian ini akan menguji dari data usulan buku yang diajukan oleh pemustaka untuk mendapatkan rekomendasi pengadaan buku dari alternatif dalam bentuk hasil perankingan. Data alternatif akan dihitung menggunakan metode MOORA dengan bobot kepentingan yang didapatkan dari Pustakawan. Tahapan penelitian dalam metode penelitian merujuk pada serangkaian langkah yang akan diambil oleh peneliti dalam menyelesaikan suatu permasalahan dari topik penelitian. Tahapan penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Metode penelitian

### 3.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data ini, akan dilakukan sebuah tahapan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berkaitan mengenai data koleksi buku pada perpustakaan, data koleksi buku pada penerbit, data usulan buku dari pemustaka yang digunakan sebagai alternatif perhitungan, dan informasi tahun terbit buku, jumlah usulan buku, harga buku, stok buku pada perpustakaan, ketersediaan buku pada penerbit sebagai kriteria dalam perhitungan metode MOORA. Data koleksi buku perpustakaan, data koleksi buku penerbit, dan data usulan diperoleh dari Kepala Perpustakaan dan pustakawan. Data koleksi buku perpustakaan ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:

| No | Judul Buku                             | ISBN              | Penulis                       | Tahun Terbit | Penerbit                      | Status | Aksi        |
|----|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|--------|-------------|
| 1  | ANALISIS DAN ASPEK KESEHATAN BAHAN...  | 978-979-319-464-8 | PROF.DR. IR. WISNU CAHYADI... | 2023         | Pa Bumi Alcora                | Aktif  | Detail Ubah |
| 2  | PERFECT PROPOSAL                       | 978-623-6844-23-6 | RIBIN AYU                     | 2023         | Seleneba Entrep               | Aktif  | Detail Ubah |
| 3  | ASPEK HUKUM JASA KONSTRUKSI            | 978-623-01-2218-7 | N. BUDI ARMANO WIBAWA S...    | 2023         | Tata Majara H&B Publishing Co | Aktif  | Detail Ubah |
| 4  | PANDUAN LENGKAP TEORI DAN PRAKTIK A... | 978-623-01-2449-5 | OSCAR RACHMAN                 | 2023         | Seleneba Teknik               | Aktif  | Detail Ubah |
| 5  | MATERIAL DAN HANDBOOKING               | 978-623-01-1956-2 | DR. TELUK HIRAYAT, DR. SLL    | 2023         | Karisma Publishing Group      | Aktif  | Detail Ubah |

Gambar 2. Data koleksi buku perpustakaan

Pada Gambar 2 merupakan tampilan halaman koleksi buku perpustakaan bagi pustakawan yang berisikan mengenai informasi keseluruhan data koleksi buku yang ada pada perpustakaan. Pada halaman ini pustakawan dapat melakukan perubahan data dan melakukan perubahan status untuk tiap-tiap buku yang dapat dilihat oleh pemustaka. Sedangkan untuk data koleksi buku penerbit ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini:

| No | Nama Buku                                 | ISBN              | Penulis                                   | Tahun Terbit | Harga Buku | Status | Aksi        |
|----|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|------------|--------|-------------|
| 1  | Akuntansi Keuangan Menengah (1 Benda...   | 978-602-338-495-8 | Akuntansi Keuangan Menengah (1 Benda...   | 2021         | Rp180.000  | Aktif  | Detail Ubah |
| 2  | Pro - Pro Dalam Laporan Posisi Kewa...    | 978-602-338-496-4 | Pro - Pro Dalam Laporan Posisi Kewa...    | 2021         | Rp110.000  | Aktif  | Detail Ubah |
| 3  | Praktikum & Konsep Pajak Bumi Banga...    | 978-602-338-496-5 | Praktikum & Konsep Pajak Bumi Banga...    | 2021         | Rp180.000  | Aktif  | Detail Ubah |
| 4  | Manajemen Hotel                           | 978-602-338-478-1 | Manajemen Hotel                           | 2021         | Rp120.000  | Aktif  | Detail Ubah |
| 5  | Pengantar Keperawatan Integritas dan K... | 978-602-338-458-3 | Pengantar Keperawatan Integritas dan K... | 2021         | Rp78.000   | Aktif  | Detail Ubah |

Gambar 3. Data koleksi buku penerbit

Pada Gambar 3 merupakan tampilan halaman koleksi buku penerbit bagi masing-masing penerbit yang berisikan mengenai informasi keseluruhan data koleksi buku yang ada pada masing-masing penerbit. Pada halaman ini masing-masing penerbit dapat melakukan penambahan data, perubahan data, dan melakukan perubahan status untuk tiap-tiap buku yang dapat dilihat oleh pemustaka. Sedangkan untuk data usulan buku yang diajukan oleh pemustaka ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini:

Gambar 4. Data usulan buku pemustaka

Pada Gambar 4 merupakan tampilan halaman usulan buku baru bagi pemustaka, dimana pemustaka dapat mengajukan pengajuan buku dengan memilih salah satu dari koleksi buku. Ketika pemustaka sudah memilih judul buku, maka pemustaka dapat memilih tombol usulkan dan akan mengisi informasi identitas dari pemustaka pada formulir usulan buku.

Dalam metode penelitian ini terdapat data kriteria yang dibutuhkan dalam menentukan buku mana yang telah diusulkan oleh pemustaka yang akan terpilih atau terseleksi untuk dilakukan pengadaan buku pada perpustakaan. Berikut ini adalah data kriteria yang digunakan dalam metode MOORA ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini:

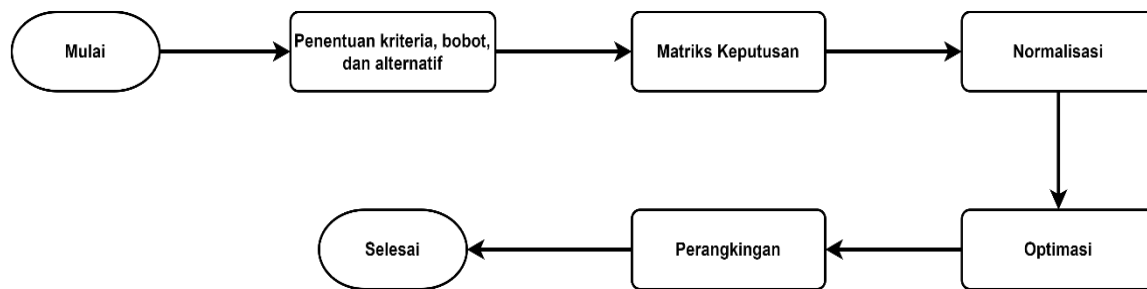
Tabel 1. Data kriteria metode MOORA

| No | Kode Kriteria | Nama Kriteria      | Jenis Kriteria |
|----|---------------|--------------------|----------------|
| 1  | C1            | Tahun Terbit       | <i>Benefit</i> |
| 2  | C2            | Jumlah Usulan Buku | <i>Benefit</i> |
| 3  | C3            | Harga Buku         | <i>Cost</i>    |
| 4  | C4            | Stok Buku          | <i>Cost</i>    |
| 5  | C5            | Ketersediaan Buku  | <i>Benefit</i> |

Metode MOORA mengenal adanya dua atribut, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*) [11]. Kriteria *benefit* merupakan kriteria keuntungan bilamana yang jika nilainya semakin tinggi maka nilainya semakin baik. Kriteria *cost* merupakan kriteria biaya yang jika nilainya semakin rendah maka nilainya semakin bagus. Perbedaan utama antara kedua kriteria ini adalah bagaimana kriteria tersebut dipilih saat mengambil keputusan [12].

### 3.2 Perhitungan MOORA

Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun pada penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan pengadaan buku pada perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi yang menggunakan metode MOORA. MOORA (*Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis*) adalah metode *multi criteria decision making*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini adalah langkah penyelesaian yang diperlukan ketika menggunakan metode MOORA.



**Gambar 5. Tahapan metode MOORA**

### 3.2.1 Menentukan Kriteria, Bobot, dan Alternatif

Pada Tahapan perhitungan pada algoritma MOORA dimulai dari kriteria, bobot, dan alternatif seperti yang dijelaskan pada tahapan pengumpulan data sebelumnya. Dari alternatif yang didapatkan akan dilakukannya perubahan atau transformasi nilai yang disesuaikan dengan bobot dalam sub kriteria yang telah ditetapkan.

### 3.2.2 Menentukan Matriks Keputusan

Setelah atribut telah diidentifikasi, maka langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menyusun masing-masing nilai dari identifikasi atribut yang didapatkan menjadi nilai matriks Keputusan. Berikut adalah nilai matriks Keputusan dari penilaian alternatif setiap kriteria yang ditunjukkan pada (1) sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Pada (1) diatas,  $X_{ij}$  adalah nilai dari alternatif  $i$  pada kriteria  $j$  dengan adalah sebuah alternatif,  $j$  adalah sebuah kriteria,  $m$  adalah mewakili dari banyaknya sebuah alternatif, dan  $n$  adalah mewakili banyaknya suatu kriteria [12].

### 3.2.3 Menentukan Normalisasi Matriks

Tahap normalisasi matriks adalah tahapan dilakukannya perhitungan setelah didapatkannya nilai dari matriks Keputusan. Berikut adalah tahapan menentukan normalisasi matriks dari setiap alternatif per data kriteria yang ditunjukkan pada (2) sebagai berikut:

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

Pada (2) diatas,  $X_{ij}$  adalah sebuah elemen dari nilai matriks Keputusan dengan alternatif ke- $i$  dan ke- $j$ . Selanjutnya  $X_{ij}$  akan dibagi dengan akar dari penjumlahan hasil kuadrat elemen kolom  $i$  sebanyak  $m$ . Dengan  $m$  adalah mewakili dari banyaknya sebuah alternatif, sehingga didapatkan suatu hasil  $X_{ij}$  untuk mengisi setiap elemen pada normalisasi matriks [12].

### 3.2.4 Menentukan Optimalisasi Atribut

Untuk optimasi *Multi Objective*, kinerja yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimalisasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam kasus minimalisasi (untuk atribut non menguntungkan). Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan, yaitu mengalikan nilai normalisasi matriks yang didapatkan dengan masing-masing bobot kriteria. Berikut adalah optimasi nilai atribut yang ditunjukkan sebagai berikut:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_i X_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n W_i X_{ij}^* \quad (3)$$

Pada (3) diatas,  $Y_i$  adalah nilai optimasi yang diperoleh dengan menambahkan semua hasil perkalian bobot dengan nilai normalisasi pada setiap kriteria dalam suatu alternatif, Dengan  $g$  menunjukkan suatu banyaknya kriteria dengan atribut yang bernilai *benefit* yang hasil perkaliannya menghasilkan nilai positif, sedangkan  $n$  menunjukkan banyaknya suatu kriteria dengan atribut yang bernilai *cost* yang hasil perkaliannya menghasilkan nilai negatif [12].

### 3.2.5 Perangkingan Nilai

Nilai  $Y_i$  tergantung dari total maksimal dan minimal dalam matriks keputusan, bisa positif atau *negative*. Perangkingan nilai  $Y_i$  dapat dijadikan hasil keputusan data dari penelitian ini berupa alternatif dan kriteria-kriteria. Alternatif dengan nilai  $Y_i$  tertinggi akan menjadi peringkat pertama, sedangkan untuk nilai  $Y_i$  terkecil akan menjadi peringkat yang terakhir.

### 3.3 Analisis Hasil

Pada tahapan analisis hasil ini, dilakukan sebuah evaluasi setelah mendapatkan hasil perangkingan data dari usulan buku pemustaka. Evaluasi yang akan digunakan adalah melakukan pengujian akurasi dengan menggunakan *Confusion Matrix* dengan membedakan antara kelas *actual* yang menggunakan hasil perhitungan manual dengan bobot kriteria dari pustakawan dan kelas *predicted* akan menggunakan hasil perhitungan sistem dengan bobot kriteria yang telah ditentukan [13]. Berikut adalah komponen dalam *Confusion Matrix* yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini:

**Tabel 2. Komponen pengujian confusion matrix**

| <i>Confusion Matrix</i> |                 | <i>Predicted Class</i> |                 |
|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
|                         |                 | <i>Positive</i>        | <i>Negative</i> |
| <i>Actual Class</i>     | <i>Positive</i> | TP                     | FP              |
|                         | <i>Negative</i> | FN                     | TN              |

Berdasarkan komponen pengujian dalam *Confusion Matrix* dapat disimpulkan bahwa data benar jika diawali dengan *true*, sedangkan prediksi salah jika diawali dengan *false* [14]. Hasil prediksi dari program dapat bernilai positif atau negatif. Dalam pengujian menggunakan *Confusion Matrix*, terdapat pengujian akurasi yang mengacu pada pengukuran kuantitas dibandingkan dengan nilai sebenarnya [15]. Pengujian *accuracy* atau akurasi dilakukan dengan melakukan perbandingan antara perhitungan secara manual dan perhitungan sistem [4]. Menurut [16], rumus dalam pengujian *accuracy* pada *Confusion Matrix* ditunjukkan pada (4) sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (4)$$

## 4 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini akan menggunakan perhitungan dengan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis*) untuk mendapatkan hasil perangkingan rekomendasi buku untuk diadakan pada perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi dari data usulan buku oleh pemustaka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode MOORA dalam sistem pendukung keputusan pengadaan buku yang mempertimbangkan kebutuhan buku dari pemustaka dan menyesuaikan dengan anggaran yang dimiliki oleh perpustakaan.

### 4.1 Menentukan Kriteria, Bobot, dan Alternatif

Bobot dari masing-masing data kriteria diperoleh dengan melakukan wawancara pada pustakawan perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi. Nilai dari bobot kriteria ini nantinya akan digunakan untuk perhitungan manual dengan menggunakan metode MOORA. Berikut ini adalah bobot dari masing-masing data kriteria yang digunakan dalam metode MOORA ditunjukkan pada Gambar 6 dan Tabel 3 dibawah ini:

**Bobot Kriteria**

Tabel Data Bobot Kriteria

Ubah Kriteria

5 entries per page

| No | Kode Kriteria | Nama Kriteria      | Jenis Kriteria | Bobot Kriteria | Aksi                                                |
|----|---------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | C1            | Tahun Terbit       | Benefit        | 0.20           | <a href="#">Detail</a> <a href="#">Sub Kriteria</a> |
| 2  | C2            | Jumlah Usulan Buku | Benefit        | 0.15           | <a href="#">Detail</a> <a href="#">Sub Kriteria</a> |
| 3  | C3            | Harga Buku         | Cost           | 0.20           | <a href="#">Detail</a> <a href="#">Sub Kriteria</a> |
| 4  | C4            | Stok Buku          | Cost           | 0.25           | <a href="#">Detail</a> <a href="#">Sub Kriteria</a> |
| 5  | C5            | Ketersediaan Buku  | Cost           | 0.20           | <a href="#">Detail</a> <a href="#">Sub Kriteria</a> |

Showing 1 to 5 of 5 entries

2024 © SiPekan

Dibuat oleh Ferdian Firmansyah

**Gambar 6. Halaman bobot kriteria**

Pada Gambar 6 merupakan tampilan halaman bobot kriteria bagi pustakawan yang berisikan keseluruhan masing-masing kriteria yang digunakan sebagai kriteria dalam pengadaan buku, selain itu juga terdapat tombol detail untuk menampilkan secara rinci dari kriteria yang dipilih, ubah kriteria untuk melakukan perubahan data kriteria, dan tambah kriteria untuk menambahkan kriteria baru.

**Tabel 3. Bobot kriteria pustakawan**

| No | Kriteria | Bobot |
|----|----------|-------|
| 1  | C1       | 20%   |
| 2  | C2       | 20%   |
| 3  | C3       | 10%   |
| 4  | C4       | 30%   |
| 5  | C5       | 20%   |

Pada penelitian ini, alternatif yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah alternatif dari preferensi pemustaka berdasarkan data pengajuan pengadaan buku dari judul buku yang dipilih pemustaka dan diperoleh dari koleksi buku penerbit. Pengujian pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan data 10 usulan buku pemustaka. Berikut adalah data usulan buku yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan Tabel 4 di bawah ini:

**Detail Rekomendasi Metode Moora**

Identifikasi Atribut

10 entries per page

| No | Alternatif                                                                                                  | Tahun Terbit | Jumlah Usulan Buku | Harga Buku | Stok Buku | Ketersediaan Buku |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------|-----------|-------------------|
| 1  | Internet of Things and Fog Computing-Enabled Solutions for Real-Life Challenges 1st Edition, Kindle Edition | 2022         | 2                  | Rp186.321  | 0         | 0                 |
| 2  | Logika pemrograman python                                                                                   | 2019         | 20                 | Rp88.692   | 0         | 0                 |
| 3  | AI-Powered Business Intelligence: Improving Forecasts and Decision Making with Machine Learning 1st Edition | 2022         | 1                  | Rp45.631   | 0         | 0                 |
| 4  | Tourism Information Technology (3rd Edition)                                                                | 2019         | 2                  | Rp137.248  | 0         | 0                 |
| 5  | Smart Tourism Destination Governance (Technology and Design-Based Approach)                                 | 2022         | 2                  | Rp226.517  | 0         | 0                 |
| 6  | Nutrisi Ruminansia: Kepentingan Energi dan Protein                                                          | 2021         | 2                  | Rp171.315  | 0         | 0                 |
| 7  | Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum                                                                            | 2020         | 2                  | Rp123.930  | 0         | 0                 |
| 8  | Geometrik Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E                                            | 2020         | 4                  | Rp169.707  | 0         | 0                 |
| 9  | Pilar Manajemen Sumber Daya Air                                                                             | 2022         | 10                 | Rp96.323   | 0         | 0                 |
| 10 | Perancangan Geometrik Jalan: Standar dan Dasar-Dasar Perancangan                                            | 2022         | 10                 | Rp194.565  | 0         | 0                 |

Showing 1 to 10 of 10 entries

2024 © SiPekan

Dibuat oleh Perpustakaan Poliwangi

**Gambar 7. Halaman alternatif**

Pada Gambar 7 merupakan tampilan halaman alternatif data usulan buku yang menampilkan informasi data usulan buku dari pemustaka sebagai langkah awal dalam perhitungan metode MOORA.

**Tabel 4. Data usulan buku pemustaka**

| No | Alternatif | Nama Alternatif                                                                                                    |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | A1         | <i>Internet of Things and Fog Computing-Enabled Solutions for Real-Life Challenges 1st Edition, Kindle Edition</i> |
| 2  | A2         | Logika pemrograman python                                                                                          |
| 3  | A3         | <i>AI-Powered Business Intelligence: Improving Forecasts and Decision Making with Machine Learning 1st Edition</i> |
| 4  | A4         | <i>Tourism Information Technology (3rd Edition)</i>                                                                |
| 5  | A5         | <i>Smart Tourism Destination Governance (Technology and Design-Based Approach)</i>                                 |
| 6  | A6         | Nutrisi Ruminansia: Kepentingan Energi dan Protein                                                                 |
| 7  | A7         | Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum                                                                                   |
| 8  | A8         | <i>Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E</i>                                            |
| 9  | A9         | Pilar Manajemen Sumber Daya Air                                                                                    |
| 10 | A10        | Perancangan Geometrik Jalan: Standar dan Dasar-Dasar Perancangan                                                   |

## 4.2 Menentukan Matriks Keputusan

Perhitungan pada matriks Keputusan membutuhkan adanya data alternatif yang memuat informasi dari masing-masing kriteria. Untuk memulai perhitungan metode MOORA, informasi dari setiap usulan buku pemustaka yang terkumpul akan dirubah menjadi suatu matriks keputusan dengan menerapkan (1). Berikut adalah matriks Keputusan yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan Tabel 5 dibawah ini:

**Gambar 8. Halaman matriks keputusan**

Pada Gambar 8 merupakan tampilan halaman matriks keputusan yang menampilkan informasi hasil perhitungan matriks keputusan pada setiap alternatif.

**Tabel 5. Data matriks keputusan**

| No | A  | C1   | C2   | C3   | C4 | C5 |
|----|----|------|------|------|----|----|
| 1  | A1 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |
| 2  | A2 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 0  | 0  |
| 3  | A3 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |
| 4  | A4 | 0.80 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |
| 5  | A5 | 1.00 | 0.20 | 0.80 | 0  | 0  |
| 6  | A6 | 0.80 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |
| 7  | A7 | 0.80 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |
| 8  | A8 | 0.80 | 0.20 | 1.00 | 0  | 0  |

| No | A   | C1   | C2   | C3   | C4 | C5 |
|----|-----|------|------|------|----|----|
| 9  | A9  | 1.00 | 0.60 | 1.00 | 0  | 0  |
| 10 | A10 | 1.00 | 0.60 | 1.00 | 0  | 0  |

### 4.3 Menentukan Normalisasi Matriks

Tahap normalisasi matriks adalah tahapan dilakukannya perhitungan setelah didapatkannya nilai dari matriks Keputusan dengan menerapkan (2) untuk mendapatkan nilai normalisasi pada setiap elemen matriks keputusan. Berikut adalah normalisasi matriks yang ditunjukkan di bawah ini:

#### 4.3.1 Normalisasi Kriteria Tahun Terbit (C1)

$$C1 = \sqrt{1^2 + 0.8^2 + 1^2 + 0.8^2 + 1^2 + 0.8^2 + 0.8^2 + 0.8^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= 2.86356$$

- $X_{11}^* = \frac{1.0}{2.86356} = 0.349$
- $X_{21}^* = \frac{0.8}{2.86356} = 0.279$
- $X_{31}^* = \frac{1.0}{2.86356} = 0.349$
- $X_{41}^* = \frac{0.8}{2.86356} = 0.279$
- $X_{51}^* = \frac{1.0}{2.86356} = 0.349$
- $X_{61}^* = \frac{0.8}{2.86356} = 0.279$
- $X_{71}^* = \frac{0.8}{2.86356} = 0.279$
- $X_{81}^* = \frac{0.8}{2.86356} = 0.279$
- $X_{91}^* = \frac{1.0}{2.86356} = 0.349$
- $X_{101}^* = \frac{1.0}{2.86356} = 0.349$

#### 4.3.2 Normalisasi Kriteria Jumlah Usulan Buku (C2)

$$C2 = \sqrt{0.2^2 + 1^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.6^2 + 0.6^2}$$

$$= 1.41421$$

- $X_{12}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{22}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{32}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{42}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{52}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{62}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{72}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{82}^* = \frac{0.2}{1.41421} = 0.141$
- $X_{92}^* = \frac{0.6}{1.41421} = 0.424$
- $X_{102}^* = \frac{0.6}{1.41421} = 0.424$

#### 4.3.3 Normalisasi Kriteria Harga Buku (C3)

$$C3 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 0.8^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}$$

$$= 3.10483$$

- $X_{13}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$

- $X_{23}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{33}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{43}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{53}^* = \frac{0.8}{3.10483} = 0.258$
- $X_{63}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{73}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{83}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{93}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$
- $X_{103}^* = \frac{1.0}{3.10483} = 0.322$

#### 4.3.4 Normalisasi Kriteria Stok Buku (C4)

$$C4 = \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2} = 0$$

- $X_{14}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{24}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{34}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{44}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{54}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{64}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{74}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{84}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{94}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{104}^* = \frac{0}{0} = 0$

#### 4.3.5 Normalisasi Kriteria Ketersediaan Buku (C5)

$$C5 = \sqrt{0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2} = 0$$

- $X_{15}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{25}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{35}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{45}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{55}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{65}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{75}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{85}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{95}^* = \frac{0}{0} = 0$
- $X_{105}^* = \frac{0}{0} = 0$

Perhitungan normalisasi matriks diatas mengacu pada (2), hasil yang didapatkan adalah elemen-elemen untuk setiap matriks yang ternormalisasi. Berikut adalah normalisasi matriks yang ditunjukkan pada Gambar 9 dan Tabel 6 di bawah ini:

| No | Alternatif                                                                                                  | Tahun Terbit | Jumlah Usulan Buku | Harga Buku | Stok Buku | Ketersediaan Buku |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------|-----------|-------------------|
| 1  | Internet of Things and Fog Computing-Enabled Solutions for Real-Life Challenges 1st Edition, Kindle Edition | 0.349        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 2  | Logika pemrograman python                                                                                   | 0.279        | 0.707              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 3  | AI-Powered Business Intelligence: Improving Forecasts and Decision Making with Machine Learning 1st Edition | 0.349        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 4  | Tourism Information Technology (3rd Edition)                                                                | 0.279        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 5  | Smart Tourism Destination Governance (Technology and Design-Based Approach)                                 | 0.349        | 0.141              | 0.258      | 0         | 0                 |
| 6  | Nutrisi Ruminansia: Kapentingan Energi dan Protein                                                          | 0.279        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 7  | Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum                                                                            | 0.279        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 8  | Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E                                            | 0.279        | 0.141              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 9  | Pilar Manajemen Sumber Daya Air                                                                             | 0.349        | 0.424              | 0.322      | 0         | 0                 |
| 10 | Perencanaan Geometrik Jalan: Standar dan Dasar-Dasar Perancangan                                            | 0.349        | 0.424              | 0.322      | 0         | 0                 |

**Gambar 9. Halaman normalisasi matriks**

Pada Gambar 9 merupakan tampilan halaman normalisasi matriks yang menampilkan informasi hasil perhitungan normalisasi dari nilai matriks keputusan pada setiap alternatif.

**Tabel 6. Data normalisasi matriks**

| No | A   | C1    | C2    | C3    | C4 | C5 |
|----|-----|-------|-------|-------|----|----|
| 1  | A1  | 0.349 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 2  | A2  | 0.279 | 0.707 | 0.322 | 0  | 0  |
| 3  | A3  | 0.349 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 4  | A4  | 0.279 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 5  | A5  | 0.349 | 0.141 | 0.258 | 0  | 0  |
| 6  | A6  | 0.279 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 7  | A7  | 0.279 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 8  | A8  | 0.279 | 0.141 | 0.322 | 0  | 0  |
| 9  | A9  | 0.349 | 0.424 | 0.322 | 0  | 0  |
| 10 | A10 | 0.349 | 0.424 | 0.322 | 0  | 0  |

#### 4.4 Menentukan Optimalisasi Atribut

Pada tahap perhitungan nilai optimasi atribut pada setiap alternatif dilakukan dengan cara, yaitu mengalikan nilai normalisasi matriks yang didapatkan dengan masing-masing bobot kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Perhitungan nilai optimasi atribut mengacu pada (3) yang menyertakan bobot dalam perhitungannya. Berikut adalah nilai optimasi atribut yang ditunjukkan sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.349 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.279 & 0.707 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.349 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.279 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.349 & 0.141 & 0.258 & 0 & 0 \\ 0.279 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.279 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.279 & 0.141 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.349 & 0.424 & 0.322 & 0 & 0 \\ 0.349 & 0.424 & 0.322 & 0 & 0 \end{bmatrix} = W_j$$

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0.070 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.056 & 0.141 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.070 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.056 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.070 & 0.028 & 0.026 & 0 & 0 \\ 0.056 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.056 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.056 & 0.028 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.070 & 0.085 & 0.032 & 0 & 0 \\ 0.070 & 0.085 & 0.032 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Gambar 10. Optimalisasi atribut

Pada Gambar 10 merupakan tampilan halaman optimasi atribut yang menampilkan hasil perhitungan optimasi pada setiap alternatif yang dikalikan dengan masing-masing bobot pada setiap kriteria.

#### 4.5 Hasil Perangkingan

Pada tahap perangkingan nilai  $Y_i$  ini akan dilakukan pengurutan nilai  $Y_i$  dari nilai tertinggi ke terendah untuk mendapatkan hasil peringkat rekomendasi pengadaan buku. Nilai  $Y_i$  pada setiap alternatif didapatkan dengan cara melakukan pengurangan antara atribut kriteria *benefit* ( $max$ ) dengan kriteria *cost* ( $min$ ) [17]. Untuk masing-masing nilai optimasi pada setiap alternatif, nantinya akan dijumlahkan sesuai dengan atribut kriterianya *benefit* atau *cost*. Berdasarkan data kriteria pada Tabel 1, tiga kriteria (C1, C2, C5) adalah sebuah kriteria dengan atribut *benefit* yang dinyatakan dengan nilai positif. Sedangkan dua kriteria (C3, C4) adalah sebuah kriteria dengan atribut *cost* yang dinyatakan dengan nilai negatif [12].

Setelah didapatkannya nilai  $max$  dan  $min$  pada setiap alternatif, maka nilai tersebut akan digunakan sebagai nilai  $Y_i$  dengan melakukan pengurangan antara nilai  $max$  dengan nilai  $min$ . Langkah selanjutnya, nilai  $Y_i$  tersebut akan diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah untuk mendapatkan hasil perangkingan pada metode MOORA [18]. Berikut adalah hasil perangkingan nilai  $Y_i$  dengan perhitungan manual menggunakan metode MOORA yang ditunjukkan pada Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Data hasil perangkingan manual

| Alternatif | <i>Max</i>   | <i>Min</i> | <i>Y<sub>i</sub></i> | Peringkat |
|------------|--------------|------------|----------------------|-----------|
|            | C1 + C2 + C5 | C3 + C4    | <i>Max - Min</i>     |           |
| A1         | 0.098        | 0.032      | 0.066                | Ranking 5 |
| A2         | 0.197        | 0.032      | 0.165                | Ranking 1 |
| A3         | 0.098        | 0.032      | 0.066                | Ranking 6 |
| A4         | 0.084        | 0.032      | 0.052                | Ranking 7 |

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

| Alternatif | Max   | Min   | Yi    | Peringkat  |
|------------|-------|-------|-------|------------|
| A5         | 0.098 | 0.026 | 0.072 | Ranking 4  |
| A6         | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Ranking 8  |
| A7         | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Ranking 9  |
| A8         | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Ranking 10 |
| A9         | 0.155 | 0.032 | 0.123 | Ranking 2  |
| A10        | 0.155 | 0.032 | 0.123 | Ranking 3  |

Pada Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa ranking pertama ditempati oleh alternatif 8, yaitu buku Logika pemrograman *python* dengan hasil perhitungan nilai Yi sebesar 0.165, sedangkan peringkat terakhir ditempati dengan judul buku *Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E* dengan hasil perhitungan nilai Yi sebesar 0.052. Sedangkan untuk hasil perbandingan nilai Yi dengan perhitungan sistem menggunakan metode MOORA yang ditunjukkan pada Gambar 11 di bawah ini:

| No | Alternatif                                                                                                  | Max   | Min   | Yi    | Peringkat    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|
| 1  | Logika pemrograman python                                                                                   | 0.197 | 0.032 | 0.165 | Peringkat 1  |
| 2  | Pilar Manajemen Sumber Daya Air                                                                             | 0.155 | 0.032 | 0.123 | Peringkat 2  |
| 3  | Perancangan Geometrik Jalan Standar dan Dasar-Dasar Perancangan                                             | 0.155 | 0.032 | 0.123 | Peringkat 3  |
| 4  | Smart Tourism Destination Governance (Technology and Design-Based Approach)                                 | 0.098 | 0.026 | 0.072 | Peringkat 4  |
| 5  | Internet of Things and Fog Computing-Enabled Solutions for Real-Life Challenges 1st Edition, Kindle Edition | 0.098 | 0.032 | 0.066 | Peringkat 5  |
| 6  | AI-Powered Business Intelligence: Improving Forecasts and Decision Making with Machine Learning 1st Edition | 0.098 | 0.032 | 0.066 | Peringkat 6  |
| 7  | Tourism Information Technology (3rd Edition)                                                                | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Peringkat 7  |
| 8  | Nutriti Ruminansia: Kepentingan Energi dan Protein                                                          | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Peringkat 8  |
| 9  | Bahan Pakan Dan Formula Ransum                                                                              | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Peringkat 9  |
| 10 | Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E                                            | 0.084 | 0.032 | 0.052 | Peringkat 10 |

Gambar 11. Halaman hasil perbandingan nilai

Pada Gambar 11 merupakan tampilan hasil perbandingan dengan menggunakan hasil perhitungan sistem. Pada halaman ini akan ditampilkan hasil akhir dari perhitungan metode MOORA yang diurutkan dari peringkat pertama ke peringkat terakhir. Hasil perhitungan sistem menunjukkan, bahwa peringkat pertama ditempati oleh buku Logika pemrograman *python* dengan nilai Yi sebesar 0.165 dan peringkat terakhir ditempati oleh buku *Geometric Dimensioning and Tolerancing for Mechanical Design, 3E* dengan nilai Yi sebesar 0.052.

#### 4.6 Analisis Hasil

Perhitungan yang dilakukan secara manual akan menggunakan data yang sama dengan perhitungan sistem, tetapi menggunakan nilai bobot kriteria dari pustakawan. Perbedaan perhitungan ini dilakukan untuk membandingkan kecocokan data rekomendasi buku untuk diadakan dari perhitungan sistem dan manual [12]. Sedangkan untuk perhitungan sistem akan menggunakan bobot yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut adalah hasil perbandingan antara perhitungan manual dengan hasil perhitungan sistem yang ditunjukkan pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil perbandingan perhitungan MOORA

| No | Alternatif | Rangking |        | Hasil  |
|----|------------|----------|--------|--------|
|    |            | Manual   | Sistem |        |
| 1  | A1         | 5        | 5      | Sesuai |
| 2  | A2         | 1        | 1      | Sesuai |
| 3  | A3         | 6        | 6      | Sesuai |
| 4  | A4         | 7        | 7      | Sesuai |
| 5  | A5         | 4        | 4      | Sesuai |

| No | Alternatif | Rangking |    | Hasil  |
|----|------------|----------|----|--------|
| 6  | A6         | 8        | 8  | Sesuai |
| 7  | A7         | 9        | 9  | Sesuai |
| 8  | A8         | 10       | 10 | Sesuai |
| 9  | A9         | 2        | 2  | Sesuai |
| 10 | A10        | 3        | 3  | Sesuai |

Pada penelitian ini akan melakukan pengujian tingkat akurasi menggunakan *Confusion Matrix* untuk membandingkan antara hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual, melalui hasil perbandingan yang dihasilkan. Hasil nilai bobot kriteria tersebut, selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan rangking yang digunakan untuk rekomendasi buku dalam pengadaan buku. Berdasarkan pada Tabel 8 di atas menunjukkan sebanyak 10 data sebagai *True Positive* yang sesuai dengan data *actual*, sedangkan sebanyak 0 data sebagai *False Negatif* yang tidak sesuai dengan data *actual*. Perbedaan dari hasil perhitungan sistem dan perhitungan manual, kemudian akan dilakukan perbandingan untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan rumus akurasi dari pengujian confusion matrix pada (4).

$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \\
 &= \frac{10+0}{10+0+0+0} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

## 5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwasannya pengujian dalam sistem pendukung keputusan pengadaan buku menunjukkan nilai akurasi sebesar 100% menggunakan metode *Confusion Matrix*. Hasil pengujian tingkat akurasi ini menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang dibuat dapat merekomendasikan buku untuk proses pengadaan buku pada perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi yang dilakukan oleh pustakawan. Hasil penelitian ini dapat membantu dalam mengembangkan dan menerapkan sistem pendukung keputusan, terutama yang berkaitan dengan pengadaan buku pada perpustakaan. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa teknik pengujian seperti *Confusion Matrix* dapat digunakan dengan baik untuk mengevaluasi tingkat akurasi sistem pendukung keputusan. Selain itu, terdapat korelasi yang signifikan antara metode MOORA dan kriteria pengadaan buku, seperti harga buku, tahun terbit, stok buku, jumlah usulan buku, dan ketersediaan buku yang menunjukkan bahwa metode ini dapat mengintegrasikan berbagai kriteria dengan baik terhadap buku yang diusulkan pemustaka untuk pengadaan buku. Hal ini memungkinkan penilaian yang menyeluruh dan pemilihan buku yang lebih relevan dalam proses pengadaan buku pada perpustakaan Politeknik Negeri Banyuwangi.

## Referensi

- [1] I. Ananda, "Konsep Tata Ruang Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Makassar Berdasarkan Standar Nasional Perpustakaan Perguruan Tinggi Tahun 2017," UIN Alauddin Makassar, Makassar, 2022.
- [2] F. Y. Liriwati, Armizi, and M. Ilyas, "Administrasi Perpustakaan Dalam Pendidik," *Jurnal Literasiologi*, vol. 8, no. 2, pp. 120–126, Jul. 2022.
- [3] R. Ghaniy and R. D. Putra, "Penerapan Metode Topsis dalam Penentuan Pengadaan Judul Buku di Perpustakaan," *Jurnal TEKNOIS*, vol. 11, no. 2, pp. 123–139, Nov. 2021, doi: 10.36350/jbs.v11i2.123.
- [4] E. F. Febriana, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku sebagai Bahan Pustaka Perpustakaan menggunakan Metode MOORA," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, 2020.

- [5] A. Aziz, "Implementasi Multiple Perspectives dalam Rekomendasi Pengadaan Buku Perpustakaan Berbasis MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of a Ratio Analysis) (Studi Kasus: Perpustakaan UIN Suska Riau)," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2022.
- [6] H. I. Ariq and A. Pariddudin, "Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Buku Favorit Dalam Pengadaan Buku Perpustakaan," *Jurnal TEKNOIS*, vol. 13, pp. 146–154, 2023, doi: 10.36350/jbs.v13i2.214.
- [7] S. H. A. Halim, Y. Yunus, and Sumijan, "Prioritas Pengadaan Buku Berdasarkan Data Kerusakan dan Kehilangan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 152–159, Sep. 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i3.128.
- [8] D. Firmansah, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Ebook Metode Moora Pada Alfa Library," *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*, 2022, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php>
- [9] C. G. Pramesi, "Manajemen Program Corporate Social Responsibility (CSR) Djarum Beasiswa Plus Dalam Mengembangkan Soft Skill Beswan Djarum 2021/2022 (Studi Kasus Program Leadership Development Dan Nation Building)," Universitas Nasional, Jakarta, 2022.
- [10] I. Rosita and D. Apriani, "Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan)," *Jurnal Metik*, vol. 2, no. 2, pp. 55–61, 2020.
- [11] N. Nurhaliza and R. Adha, "Perbandingan Metode AHP, TOPSIS, dan MOORA Untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa Kurang Mampu," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 23–30, 2022.
- [12] R. Belmiro Virgiant and N. Rochmawati, "Implementasi Metode MOORA Untuk Penentuan Wisata Surabaya Terbaik Di Masa Pandemi COVID-19," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 3, no. 3, 2022.
- [13] E. Budiman, J. A. Widiars, M. Wati, and N. Puspitasari, "Normalized Data Technique Performance for Covid-19 Social Assistance Decision Making," *2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2020*, pp. 493–498, Nov. 2020, doi: 10.1109/ICOIACT50329.2020.9332089.
- [14] L.-E. Pommé, R. Bourqui, R. Giot, and D. Auber, "Relative Confusion Matrix: Efficient Comparison of Decision Models," *HAL Science*, 2022, doi: 10.1109/IV56949.2022.00025i.
- [15] I. Purwita Sary, E. Ucok Armin, and S. Andromeda, "Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection Using Aerial Images," *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 15, no. 1, pp. 8–13, 2023.
- [16] I. Barranco-Chamorro and R. M. Carrillo-García, "Techniques to deal with off-diagonal elements in confusion matrices," *Mathematics*, vol. 9, no. 24, Dec. 2021, doi: 10.3390/math9243233.
- [17] D. Suryani, A. Yulianti, E. L. Maghfiroh, and J. Alber, "Klasifikasi Kualitas Produk Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes," *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 251–259, 2022.

- [18] G. S. Mahendra, A. Lee, G. Dharma, and S. Muni, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode FUCOM-MOORA untuk Penentuan Maskapai Favorit," *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 3, pp. 562–574, 2021.