

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PENDONOR DARAH MENGUNAKAN METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION BY RATIO ANALYSIS (MOORA)

Almira Wulan Kinasih<sup>1\*</sup>, Dhina Puspasari Wijaya<sup>2</sup>, Dita Danianti<sup>3</sup>, Wahit Desta Prastowo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Informatika, Universitas Alma Ata

email: almirawulank@gmail.com<sup>1\*</sup>

**Abstrak:** Palang Merah Indonesia (PMI) berperan penting dalam memastikan ketersediaan darah untuk transfusi. Berdasarkan standar Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), Indonesia membutuhkan sekitar 5,1 juta kantong darah per tahun, namun per 14 Juni 2023, PMI hanya memiliki 77.438 kantong darah, jauh dari kebutuhan ideal. Kualitas darah juga harus dijaga untuk mencegah penularan penyakit seperti HIV, hepatitis B dan C, syphilis, malaria, dan Chagas disease. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis website menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) untuk menilai kelayakan pendonor darah secara efisien dan akurat. MOORA dipilih karena kemampuannya dalam mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, seperti tekanan darah, berat badan, hemoglobin, tidak mengonsumsi obat, umur, lamanya terakhir tidur, dan riwayat penyakit. Dalam penelitian ini menghasilkan data pendonor yang layak terpilih untuk mendonorkan darahnya dengan melakukan uji validitas menggunakan perhitungan manual terhadap sampel data untuk memastikan bahwa algoritma MOORA yang digunakan dalam sistem menghasilkan output yang benar dan konsisten. Diperoleh hasil perhitungan dari 5 alternatif yang digunakan, didapati peringkat satu pada alternatif A3 dengan nilai 0,446.

**Kata Kunci :** Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, Pendonor Darah

**Abstract:** The Indonesian Red Cross (PMI) plays a crucial role in ensuring the availability of blood for transfusions. According to World Health Organization (WHO) standards, Indonesia needs approximately 5.1 million blood bags annually. However, as of June 14, 2023, PMI only had 77,438 blood bags, far from the ideal requirement. Blood quality must also be maintained to prevent the transmission of diseases such as HIV, hepatitis B and C, syphilis, malaria, and Chagas disease. This research aims to develop a web-based Decision Support System (DSS) using the Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) method to assess blood donor eligibility efficiently and accurately. MOORA was chosen for its ability to evaluate alternatives based on predetermined criteria, such as blood pressure, weight, hemoglobin, medication use, age, last sleep duration, and medical history. The study produced data on eligible donors for blood donation by validating the system through manual calculations to ensure that the MOORA algorithm used produces correct and consistent outputs. Results from evaluating five alternatives showed that Alternative A3 ranked highest with a value of 0.446.

**Keywords :** Decision Support System, MOORA, Blood Donation

### PENDAHULUAN

Palang Merah Indonesia (PMI) memiliki peran yang sangat penting dalam memastikan ketersediaan darah untuk kebutuhan transfusi. Berdasarkan standar Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), kebutuhan darah di Indonesia mencapai sekitar 5,1 juta kantong per tahun, setara dengan 2% dari total penduduk Indonesia[1]. Namun, data yang diterima dari PMI per 14 Juni 2023 menunjukkan bahwa ketersediaan darah hanya mencapai 77.438 kantong[2], jumlah yang jauh di bawah estimasi kebutuhan ideal menurut standar WHO. Kekurangan stok darah ini menjadi masalah serius, terutama mengingat transfusi darah diperlukan dalam berbagai kondisi medis seperti kecelakaan, operasi, penyakit kronis, dan persalinan[3].

Selain itu, kualitas darah yang didonorkan juga menjadi perhatian utama karena darah yang diambil akan digunakan untuk menyelamatkan nyawa pasien. Penyakit yang dapat ditularkan melalui transfusi darah, seperti Human Immunodeficiency Virus (HIV), hepatitis B, hepatitis C, syphilis, malaria, dan Chagas disease[4], menambah urgensi untuk menjaga kualitas darah yang didonorkan.

Proses pelayanan donor darah di PMI terdiri dari pelayanan dalam gedung dan luar gedung (Mobile Unit). Pengambilan donor darah melalui Mobile Unit sering dilakukan pada event-event donor darah yang membutuhkan pemeriksaan calon pendonor yang efisien dan akurat. Keterbatasan waktu dan tingginya permintaan donor sering menghasilkan antrian besar, menyulitkan petugas dalam menilai kelayakan pendonor. Selain itu, keterbatasan tenaga dan peralatan juga menjadi masalah, karena PMI sering kekurangan petugas dan peralatan untuk menangani antrian besar.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis website diperlukan untuk membantu meminimalkan risiko kesalahan dalam proses mengambil keputusan kelayakan pendonor darah secara efisien dan akurat, sehingga memastikan darah yang didonorkan sesuai dan aman untuk digunakan dalam transfusi. Keunggulan menggunakan website antara lain, dapat diakses melalui perangkat manapun dan kapan saja asalkan perangkat terhubung ke

internet[5]. Salah satu metode yang efektif untuk menangani data dengan berbagai kriteria adalah metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA).

Metode MOORA memungkinkan evaluasi alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang sudah ditentukan[6], seperti tekanan darah, berat badan, hemoglobin, tidak mengkonsumsi obat, umur, lamanya terakhir tidur, dan riwayat penyakit. MOORA memiliki kemampuan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan, terutama dalam memisahkan aspek subjektif dari proses evaluasi menjadi kriteria bobot keputusan yang terdiri dari beberapa atribut[7]. Metode ini mampu menyaring alternatif terbaik dengan menentukan tujuan secara objektif, membuatnya tepat untuk menyelesaikan permasalahan kompleks seperti pemilihan sekolah terbaik[8].

Dengan mengimplementasikan metode MOORA dalam sistem pendukung keputusan, diharapkan dapat membantu memastikan keputusan terkait kelayakan pendonor darah diambil dengan lebih akurat dan cepat, meminimalkan potensi risiko kesehatan bagi pendonor dan penerima, serta mempercepat proses pendonoran darah secara keseluruhan. Berdasarkan latar belakang ini, penelitian yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pendonor Darah Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)" diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mengoptimalkan pelayanan PMI.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pendonor Darah

Pendonor darah merujuk kepada seseorang yang memberikan sumbangan darah atau komponennya kepada pasien dengan tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Sebelum proses pengambilan darah dilakukan, perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan pada pendonor darah dan mendapatkan persetujuan dari pendonor yang bersangkutan[9].

### Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah proses pengambilan keputusan yang didukung komputer yang membantu pengambil keputusan dalam memecahkan berbagai masalah tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model tertentu[10]. Sistem pendukung keputusan menggunakan pendekatan yang membantu menyelesaikan masalah dengan bantuan data dan pemodelan[11]. Dalam proses ini, sistem tersebut dapat menghasilkan beberapa opsi keputusan yang dapat dipertimbangkan, sehingga memudahkan pengambil keputusan dalam membuat pilihan yang efektif. SPK berperan dalam menyaring dan menganalisis data dalam volume besar, serta mengumpulkan informasi yang menyeluruh yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah dan mendukung proses pengambilan keputusan[12].

### Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA)

Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) merupakan suatu sistem optimasi multi-objektif yang berfokus pada pengoptimalan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara simultan. Pendekatan ini digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan perhitungan matematika yang kompleks[13]. MOORA diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006, setelah awalnya diperkenalkan oleh Brauers pada tahun 2004 dengan nama "*Multi-Objective Optimization*"[14]. Berikut tahapan penyelesaian metode MOORA: Menginputkan Nilai Kriteria, Membuat Matriks Keputusan, Normalisasi Matriks, Menghitung Nilai Optimasi, Perangkingan[15].

## METODE

### Pengumpulan Data

#### 1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah individu, lokasi, atau objek yang diamati untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pengumpulan data penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah calon pendonor darah.

#### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara interaksi langsung antara peneliti dengan narasumber bersama petugas PMI untuk memperoleh informasi secara rinci tentang topik penelitian. Data yang diperoleh dari wawancara yaitu data kriteria antara lain tekanan darah, berat badan, hemoglobin, tidak mengkonsumsi obat, umur, lamanya terakhir tidur, dan riwayat penyakit, dan juga data alternatif pendonor darah.

### Metode *Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis* (MOORA)

Pada penelitian ini akan mengimplementasikan Metode MOORA untuk menentukan kelayakan pendonor darah. Metode ini terdapat tahapan penyelesaian yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

### 1. Menentukan Kriteria

Terdapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan kelayakan sebagai pendonor darah, berikut kriteria yang diberikan sebagai ketentuan pendonor darah berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Kriteria**

| Kode | Nama Kriteria          | Jenis   | Bobot |
|------|------------------------|---------|-------|
| C1   | Tekanan Darah          | Benefit | 25%   |
| C2   | Berat Badan            | Benefit | 15%   |
| C3   | Hemoglobin             | Benefit | 25%   |
| C4   | Tidak Konsumsi Obat    | Benefit | 15%   |
| C5   | Umur                   | Cost    | 10%   |
| C6   | Lamanya Terakhir Tidur | Benefit | 5%    |
| C7   | Riwayat Penyakit       | Benefit | 5%    |

Adapun penjabaran sub kriteria dari beberapa kriteria yang telah ditentukan dan diberi nilai sesuai kepentingan masing masing sub kriteria, yaitu:

**Tabel 2. Sub Kriteria**

| Kode | Nama Kriteria          | Sub Kriteria                       | Nilai            |
|------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| C1   | Tekanan Darah          | Rendah (< 110/70 mmHg)             | 1                |
|      |                        | Tinggi (> 155/90 mmHg)             | 2                |
|      |                        | Normal (110/70 mmHg – 155/90 mmHg) | 3                |
| C2   | Berat Badan            | Kurus (BB <50 Kg)                  | 1                |
|      |                        | Sedang (BB 50-65 Kg)               | 4                |
|      |                        | Gemuk (BB 65-80 Kg)                | 3                |
|      |                        | Obesitas (BB > 80 Kg)              | 2                |
| C3   | Hemoglobin             | Rendah ( < 12,5 )                  | 1                |
|      |                        | Tinggi ( > 17 )                    | 2                |
|      |                        | Normal ( 12,5 – 17 )               | 3                |
| C4   | Tidak Konsumsi Obat    | Batas minimal 3 hari               | Nilai sebenarnya |
| C5   | Umur                   | Minimal 17 tahun                   | Nilai sebenarnya |
| C6   | Lamanya Terakhir Tidur | Batas minimal 4 jam                | Nilai sebenarnya |
| C7   | Riwayat                | Ya                                 | 0                |

| Kode | Nama Kriteria | Sub Kriteria | Nilai |
|------|---------------|--------------|-------|
|      | Penyakit      |              |       |
|      |               | Tidak        | 1     |

Pada sub-kriteria C4, sub-kriteria C5, dan sub-kriteria C6 menggunakan nilai sebenarnya (bukan kategori atau tentang nilai tertentu) karena sifatnya yang berkelanjutan (continuous) dan berkorelasi positif dengan kesehatan pendonor.

## 2. Membuat Matriks Keputusan

Data pada persamaan dibawah ini mempresentasikan sebuah bobot nilai matriks normalisasi tiap alternatif dengan memberikan nilai matriks keputusan pada tiap tiap alternatif yang ada.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

(Sumber : Sudipa, I. G., et al. (2023). Sistem Pendukung Keputusan.144.)

Keterangan :

$X_{ij}$  = Respon alternatif j pada kriteria i

i = 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

j = 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

X = Matrix Keputusan

## 3. Matriks Normalisasi

Tahapan selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi pada matriks keputusan. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam. Perhitungan dalam tahap ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=0}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

(Sumber : Sudipa, I. G., et al. (2023). Sistem Pendukung Keputusan.145.)

$X_{ij}$  = Matriks alternatif j pada kriteria i

i = 1, 2, 3, 4,...,n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

j = 1, 2, 3, 4, ...,m adalah nomor urutan alternatif

$X^*_{ij}$  = Matriks Normalisasi alternatif i pada kriteria i

## 4. Menghitung Nilai Optimasi

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai optimasi Y dengan mengalikan bobot kriteria yang sudah ditentukan dengan hasil perhitungan matriks normalisasi sebelumnya yaitu dengan menggunakan persamaan dibawah ini:

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

(Sumber : Sudipa, I. G., et al. (2023). Sistem Pendukung Keputusan.145.)

Keterangan:

i = 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status maximized

j = g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status minimized

$W_j$  = bobot terhadap alternatif j

$Y^* j$  = Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut

## 5. Perangkingan

Sebuah urutan peringkat dari  $y_i$  menunjukkan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai  $y_i$  tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai  $y_i$  terendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Metode MOORA

Pada bagian ini menjelaskan proses kerja metode MOORA dan cara perhitungan masing-masing kriteria untuk menentukan calon pendonor darah yang memenuhi syarat. Berikut data alternatif pendonor darah yang digunakan dalam perhitungan menggunakan metode MOORA:

**Tabel 3.Data Alternatif**

| Alternatif | C1     | C2   | C3   | C4     | C5       | C6    | C7    |
|------------|--------|------|------|--------|----------|-------|-------|
| A1         | 113/82 | 58kg | 12,5 | 3 hari | 37 tahun | 8 jam | Tidak |
| A2         | 150/95 | 60kg | 14,5 | 2 hari | 36 tahun | 7 jam | Ya    |
| A3         | 120/80 | 57kg | 13,5 | 7 hari | 19 tahun | 5 jam | Tidak |
| A4         | 100/70 | 55kg | 15,3 | 5 hari | 50 tahun | 6 jam | Tidak |
| A5         | 110/70 | 81kg | 15,2 | 3 hari | 50 tahun | 4 jam | Tidak |

### Membuat Matriks Keputusan

Berdasarkan dari data alternatif pada tabel, penilaian alternatif terhadap kriteria dapat ditunjukkan pada matriks keputusan berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 & 3 & 37 & 8 & 1 \\ 2 & 4 & 3 & 2 & 36 & 7 & 0 \\ 3 & 4 & 3 & 7 & 19 & 5 & 1 \\ 1 & 4 & 3 & 5 & 47 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 3 & 3 & 50 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

### Normalisasi Matriks

Tahapan selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi pada matriks keputusan. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam. Perhitungan dalam tahap ini menggunakan rumus pada persamaan 2, sebagai berikut:

$$C1 = \sqrt{3^2 + 2^2 + 3^2 + 1^2 + 3^2} = 5,66$$

$$A1 = \frac{3}{5,66} = 0,53$$

$$A2 = \frac{2}{5,66} = 0,35$$

$$A3 = \frac{3}{5,66} = 0,53$$

$$A4 = \frac{1}{5,66} = 0,18$$

$$A5 = \frac{3}{5,66} = 0,53$$

$$C2 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2} = 8,25$$

$$A1 = \frac{4}{8,25} = 0,49$$

$$A2 = \frac{4}{8,25} = 0,49$$

$$A3 = \frac{4}{8,25} = 0,49$$

$$A4 = \frac{4}{8,25} = 0,49$$

$$A5 = \frac{2}{8,25} = 0,24$$

$$C3 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2} = 6,71$$

$$A1 = \frac{3}{6,71} = 0,45$$

$$A2 = \frac{3}{6,71} = 0,45$$

$$A3 = \frac{3}{6,71} = 0,45$$

$$C5 = \sqrt{37^2 + 36^2 + 19^2 + 47^2 + 50^2} = 87,95$$

$$A1 = \frac{37}{87,95} = 0,421$$

$$A2 = \frac{36}{87,95} = 0,409$$

$$A3 = \frac{19}{87,95} = 0,216$$

$$A4 = \frac{47}{87,95} = 0,534$$

$$A5 = \frac{50}{87,95} = 0,569$$

$$C6 = \sqrt{8^2 + 7^2 + 5^2 + 6^2 + 4^2} = 13,78$$

$$A1 = \frac{8}{13,78} = 0,58$$

$$A2 = \frac{7}{13,78} = 0,508$$

$$A3 = \frac{5}{13,78} = 0,363$$

$$A4 = \frac{6}{13,78} = 0,435$$

$$A5 = \frac{4}{13,78} = 0,29$$

$$C7 = \sqrt{1^2 + 0^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 2$$

$$A1 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A2 = \frac{0}{2} = 0$$

$$A3 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A4 = \frac{3}{6,71} = 0,45$$

$$A5 = \frac{3}{6,71} = 0,45$$

$$C4 = \sqrt{3^2 + 2^2 + 7^2 + 5^2 + 3^2} = 9,8$$

$$A1 = \frac{3}{9,8} = 0,31$$

$$A2 = \frac{2}{9,8} = 2$$

$$A3 = \frac{7}{9,8} = 0,71$$

$$A4 = \frac{5}{9,8} = 0,51$$

$$A5 = \frac{3}{9,8} = 0,31$$

$$A4 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A5 = \frac{1}{2} = 0,5$$

Maka dari perhitungan tersebut menghasilkan matriks ternormalisasi pada tiap alternatif yaitu pada tabel berikut:

**Tabel 4. Nilai Normalisasi Tiap Alternatif**

| Alternatif | C1   | C2   | C3   | C4   | C5    | C6    | C7  |
|------------|------|------|------|------|-------|-------|-----|
| A1         | 0,53 | 0,49 | 0,45 | 0,31 | 0,421 | 0,58  | 0,5 |
| A2         | 0,35 | 0,49 | 0,45 | 0,2  | 0,409 | 0,508 | 0   |
| A3         | 0,53 | 0,49 | 0,45 | 0,71 | 0,216 | 0,363 | 0,5 |
| A4         | 0,18 | 0,49 | 0,45 | 0,51 | 0,534 | 0,435 | 0,5 |
| A5         | 0,53 | 0,24 | 0,45 | 0,31 | 0,569 | 0,29  | 0,5 |

### Menghitung Nilai Optimasi

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai optimasi Y dengan menggunakan rumus persamaan 3, yaitu dengan mengalikan bobot kriteria yang sudah ditentukan dengan hasil perhitungan matriks normalisasi sebelumnya.

#### Kriteria C1

$$A1 = 0,25 \times 0,53 = 0,13$$

$$A2 = 0,25 \times 0,35 = 0,09$$

$$A3 = 0,25 \times 0,53 = 0,13$$

$$A4 = 0,25 \times 0,18 = 0,04$$

$$A5 = 0,25 \times 0,53 = 0,13$$

#### Kriteria C2

$$A1 = 0,15 \times 0,49 = 0,07$$

$$A2 = 0,15 \times 0,49 = 0,07$$

$$A3 = 0,15 \times 0,49 = 0,07$$

$$A4 = 0,15 \times 0,49 = 0,07$$

$$A5 = 0,15 \times 0,24 = 0,04$$

#### Kriteria C3

$$A1 = 0,25 \times 0,45 = 0,11$$

$$A2 = 0,25 \times 0,45 = 0,11$$

$$A3 = 0,25 \times 0,45 = 0,11$$

$$A4 = 0,25 \times 0,45 = 0,11$$

$$A5 = 0,25 \times 0,45 = 0,11$$

#### Kriteria C4

$$A1 = 0,15 \times 0,31 = 0,05$$

$$A2 = 0,15 \times 0,2 = 0,03$$

$$A3 = 0,15 \times 0,71 = 0,11$$

$$A4 = 0,15 \times 0,51 = 0,08$$

$$A5 = 0,15 \times 0,31 = 0,05$$

#### Kriteria C5

$$A1 = 0,1 \times 0,421 = 0,042$$

$$A2 = 0,1 \times 0,409 = 0,041$$

$$A3 = 0,1 \times 0,216 = 0,022$$

$$A4 = 0,1 \times 0,534 = 0,053$$

$$A5 = 0,1 \times 0,569 = 0,015$$

#### Kriteria C6

$$A1 = 0,5 \times 0,58 = 0,29$$

$$A2 = 0,5 \times 0,508 = 0,25$$

$$A3 = 0,5 \times 0,363 = 0,18$$

$$A4 = 0,5 \times 0,435 = 0,22$$

$$A5 = 0,5 \times 0,29 = 0,15$$

#### Kriteria C7

$$A1 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$A2 = 0,5 \times 0 = 0$$

$$A3 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$A4 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$A5 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

Nilai optimasi diperoleh dengan menghitung total nilai dari setiap alternatif. Total nilai dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara bobot kriteria dengan nilai atribut maksimum (untuk kriteria benefit) yaitu C1,C2,C3,C4,C6,C7 dan mengurangkan hasil perkalian antara bobot kriteria dengan nilai atribut minimum (untuk kriteria cost) yaitu C5. Berikut perhitungan pada masing masing alternative berdasarkan perhitungan sebelumnya:

**Tabel 5.Hasil Optimasi Yi**

| Alternatif | Benefit | Cost  | Yi    |
|------------|---------|-------|-------|
| A1         | 0,417   | 0,042 | 0,375 |
| A2         | 0,329   | 0,041 | 0,288 |
| A3         | 0,467   | 0,022 | 0,446 |
| A4         | 0,352   | 0,053 | 0,299 |
| A5         | 0,366   | 0,057 | 0,309 |

### Perangkingan

Sebuah urutan peringkat dari yi menunjukan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai yi tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai yi terendah. Berikut hasil perangkingan dari hasil perhitungan dengan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) yang telah dilakukan pada alternatif yang ada. Calon pendonor darah yang dinyatakan layak adalah mereka yang memiliki nilai akhir dari yang tertinggi hingga terendah. Dalam hal ini, prioritas diberikan kepada nilai tertinggi dengan menetapkan batas nilai kelayakan  $\leq 0,309$ . Berdasarkan nilai akhir tersebut, berikut ini adalah hasil keputusannya:

**Tabel 6.Perangkingan**

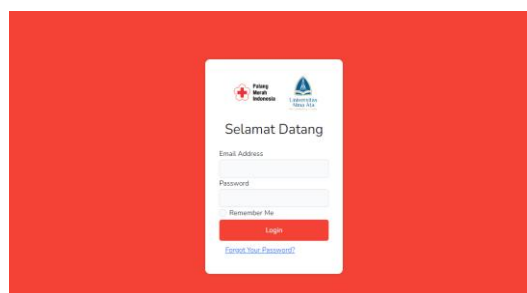
| Alternatif | Nilai | Ranking | Keputusan   |
|------------|-------|---------|-------------|
| A3         | 0,446 | 1       | Layak       |
| A1         | 0,375 | 2       | Layak       |
| A5         | 0,309 | 3       | Layak       |
| A4         | 0,299 | 4       | Tidak Layak |
| A2         | 0,288 | 5       | Tidak Layak |

Setelah implementasi sistem dilakukan, dilakukan pengujian menggunakan *blackbox testing* untuk memastikan fungsionalitas sistem bahwa semua fitur berfungsi sesuai spesifikasi, serta uji verifikasi algoritma yang digunakan dengan melakukan perhitungan manual terhadap sampel data untuk memastikan bahwa algoritma MOORA yang digunakan dalam sistem menghasilkan output yang benar dan konsisten.

### Implementasi Sistem

#### Halaman Login

Pada gambar 1 Tampilan login, user harus memasukkan alamat email dan password untuk dapat masuk ke dalam sistem.

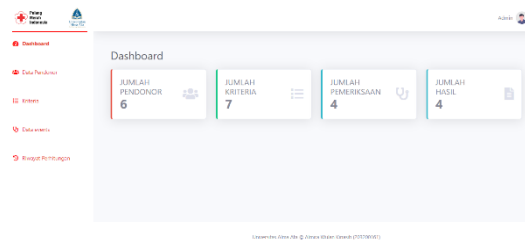


**Gambar 1.Tampilan Halaman Login**

#### Halaman Dashboard

Pada gambar 2 Tampilan halaman dashboard utama yang memberikan gambaran ringkas yang menampilkan jumlah pendonor, jumlah kriteria, jumlah pemeriksaan dan jumlah hasil yang telah dicatat dalam sistem.

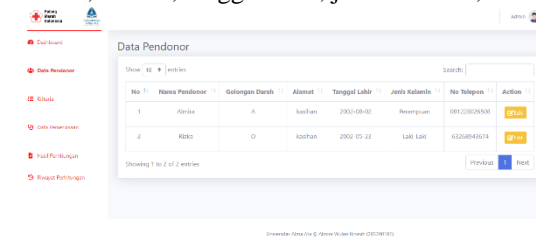




**Gambar 2. Tampilan Halaman Dashboard**

### Halaman Data Pendonor

Pada gambar 3 Tampilan halaman pendonor berisi daftar pendonor darah yang telah melakukan pendaftaran donor darah beserta informasi lengkap mereka. Admin dapat melihat data dan mengedit data pendonor seperti nama, golongan darah, alamat, tanggal lahir, jenis kelamin, dan nomor telepon pendonor.



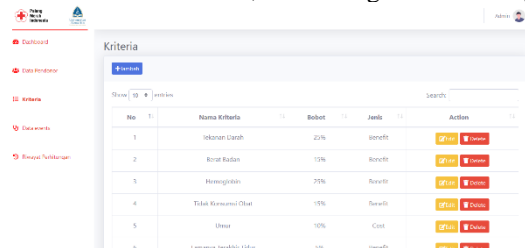
The 'Data Pendonor' page shows a table with the following data:

| No | Nama Pendonor | Golongan Darah | Alamat | Tanggal Lahir | Jenis Kelamin | No Telepon    | Action          |
|----|---------------|----------------|--------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1  | Alexia        | A              | Kediri | 2000-08-02    | Perempuan     | 089-238028508 | [Edit] [Delete] |
| 2  | Ridho         | O              | Kediri | 2002-05-18    | Laki Laki     | 62048543674   | [Edit] [Delete] |

**Gambar 3. Tampilan Halaman Data Pendonor**

### Halaman Data Kriteria

Pada gambar 4 Tampilan halaman kriteria yang memungkinkan admin untuk melihat daftar kriteria yang digunakan dalam perhitungan, menambah kriteria baru, serta mengedit atau menghapus kriteria yang sudah ada.



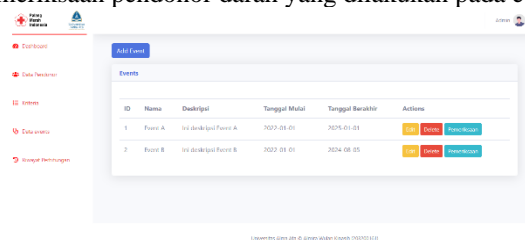
The 'Kriteria' page shows a table with the following data:

| No | Nama Kriteria            | Bobot | Jenis   | Action          |
|----|--------------------------|-------|---------|-----------------|
| 1  | Indeks Darah             | 25%   | Benefit | [Edit] [Delete] |
| 2  | Bobot Badan              | 15%   | Benefit | [Edit] [Delete] |
| 3  | Homoglobin               | 25%   | Benefit | [Edit] [Delete] |
| 4  | Tekak Kerasut Otak       | 15%   | Benefit | [Edit] [Delete] |
| 5  | Ukuran                   | 10%   | Cost    | [Edit] [Delete] |
| 6  | Lama lama sembuh / tidak | 10%   | Benefit | [Edit] [Delete] |

**Gambar 4. Tampilan Halaman Data Kriteria**

### Halaman Data Event

Pada gambar 5 tampilan halaman data event yang memungkinkan admin untuk melihat daftar event yang akan dilaksanakan, menambah event baru, serta mengedit atau menghapus event yang sudah ada. Pada halaman data event ini memiliki data pemeriksaan pendonor darah yang dilakukan pada event tersebut.



The 'Data Event' page shows a table with the following data:

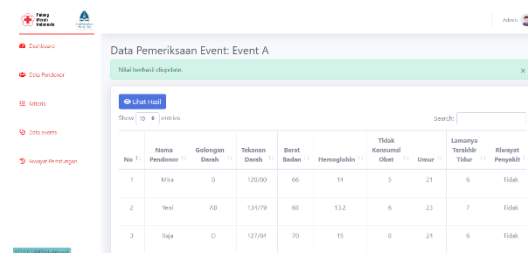
| ID | Nama    | Deskripsi              | Tanggal Mulai | Tanggal Berakhir | Action                   |
|----|---------|------------------------|---------------|------------------|--------------------------|
| 1  | Pusat A | 1st Jarak Jauh Pusat A | 2023-01-01    | 2024-01-01       | [Edit] [Delete] [Tambah] |
| 2  | Pusat B | 1st Jarak Jauh Pusat B | 2022-01-01    | 2024-08-05       | [Edit] [Delete] [Tambah] |

**Gambar 5. Tampilan Halaman Data Event**

### Halaman Pemeriksaan

Pada gambar 6 tampilan halaman pemeriksaan yang menampilkan data pemeriksaan pendonor, admin dapat memberikan nilai atau mengubah nilai pemeriksaan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dari nilai pemeriksaan tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan oleh sistem menggunakan metode MOORA yang hasilnya akan ditampilkan pada halaman hasil.



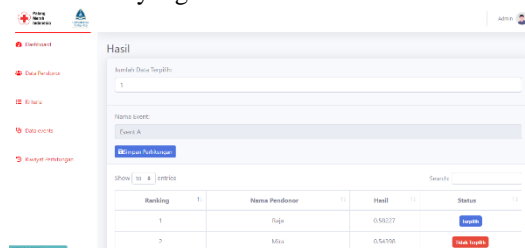


| No | Nama Penerima | Golongan Darah | Tekanan Darah | Berat Badan | Hemoglobin | Tidak Konsumsi Obat | Umur | Lamanya Terpapar Virus | Kelayakan Penyakit |
|----|---------------|----------------|---------------|-------------|------------|---------------------|------|------------------------|--------------------|
| 1  | Mika          | B              | 120/80        | 65          | 14         | 3                   | 21   | 5                      | Tidak              |
| 2  | Neni          | AB             | 130/79        | 65          | 13.2       | 6                   | 23   | 7                      | Tidak              |
| 3  | Raja          | O              | 127/84        | 70          | 15         | 8                   | 24   | 8                      | Tidak              |

**Gambar 6. Tampilan Halaman Pemeriksaan**

## Halaman Hasil

Pada gambar 7 tampilan halaman hasil menampilkan hasil perhitungan nilai MOORA dari nilai pemeriksaan pendonor berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

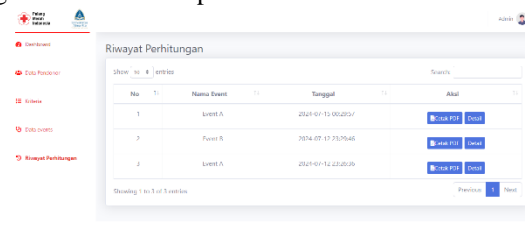


| Ranking | Nama Penerima | Hasil   | Status |
|---------|---------------|---------|--------|
| 1       | Raja          | 0.98027 | Hasil  |
| 2       | Mika          | 0.94758 | Hasil  |

**Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil**

## Halaman Riwayat Perhitungan

Pada gambar 8 tampilan halaman riwayat perhitungan menampilkan daftar hasil perhitungan yang telah disimpan. Pada halaman riwayat perhitungan terdapat opsi untuk mencetak hasil PDF sebagai laporan atau melihat detail perhitungan yang berisi detail data pemeriksaan.



| No | Nama Event | Tanggal             | Aksi   |
|----|------------|---------------------|--|
| 1  | Event A    | 2024-01-15 00:02:04 | <a href="#">Cetak PDF</a> <a href="#">Detail</a> |
| 2  | Event B    | 2024-07-17 21:57:48 | <a href="#">Cetak PDF</a> <a href="#">Detail</a> |
| 3  | Event A    | 2024-01-14 22:00:26 | <a href="#">Cetak PDF</a> <a href="#">Detail</a> |

**Gambar 8. Tampilan Halaman Riwayat Perhitungan**

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan kelayakan pendonor darah di PMI dapat diatasi dengan metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Metode ini menghasilkan keputusan berdasarkan kriteria seperti tekanan darah, berat badan, hemoglobin, konsumsi obat, umur, lama tidur terakhir, dan riwayat penyakit. Dari 15 data calon pendonor, alternatif A3 terpilih sebagai yang paling memenuhi syarat, diikuti oleh A11, A12, A10, dan A15.

Sistem Pendukung Keputusan ini memberikan solusi seleksi kelayakan pendonor darah dengan hasil perbandingan yang objektif dan efisien menggunakan perhitungan MOORA. Hal ini membantu PMI menyeleksi pendonor yang memenuhi kriteria dengan cepat dan akurat, memastikan darah yang didonorkan aman dan sesuai untuk transfusi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sutrisna, Y. Hasymi, I. Susanti, T. A. Utama, and M. Wati, "Fasilitator dan Pendidikan Kesehatan Tentang Manfaat Donor Darah 'Sehat dan Selamatkan Jiwa'.," *Community Dev. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 9802–9806, 2023.
- [2] S. Widi, "Stok Darah di Indonesia Sebanyak 77.438 Kantong per 14 Juni 2023," 14 Juni. [Online]. Available: <https://dataindonesia.id/varia/detail/stok-darah-di-indonesia-sebanyak-77438-kantong-per-14-juni-2023>
- [3] N. D. Muflikhah, "Characterization of Blood Donor Defferal at Blood Donation Unit Indonesian Red Cross Bojonegoro,," *J. Penelit. Kesmas*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.36656/jpksy.v5i1.1035.
- [4] S. P. (K. Prof.Dr.dr.Banundari Rachmawati, S. P. Dr.dr.Nyoman Suci.W, M.Kes., S. P.

- Dr.dr.I.Edward.K.S.L., M.H.Kes., M.M., M.Si.Med., S. P. dr.Dwi Retnoningrum, and S. P. Dr.Ariosta, *panduan Skrining Malaria di Unit Transfusi Darah*, vol. 7, no. 1. 2021. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625)
- [5] C. Christian and A. Voutama, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Berbasis Website," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 2, pp. 1500–1509, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4259.
  - [6] M. A. Abdullah and R. T. Aldisa, "Sistem Pendukung Keputusan Perbandingan Metode MOORA Dengan MOOSRA Dalam Pemilihan Hair Stylish," *J. Sist. Komput. dan Inform. Hal* 131–, vol. 140, no. 1, pp. 131–140, 2023, doi: 10.30865/json.v5i1.6824.
  - [7] J. Hutahaeen, F. Nugroho, D. A. Kraugusteeliana, and Q. Aini, *Sistem Pendukung Keputusan*. 2014.
  - [8] E. Astuti and N. E. Saragih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Terbaik dengan Metode Moora," 2020.
  - [9] W. M. Hartini, M. I. Mawardi, R. Kuswandari, and I. B. Khurnianto, "HUBUNGAN ANTARA PENGETAHUAN DENGAN MINAT MENDONORKAN DARAH DI MASA PANDEMI COVID-19 PADA PEMUDA DUSUN SENDANGSARI DESA TERONG DLINGO BANTUL TAHUN 2021."
  - [10] I. Muzakkir and A. Riadi, "Metode Composite Performance Indeks (CPI) Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Desa Terbaik," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 6, 2022.
  - [11] J. R. Simamora, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Metode Waspas (Studi Kasus: Pt. Bukit Hijau Lestari 2)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 2, pp. 1123–1132, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4139.
  - [12] D. Danianti and A. H. Saputra, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting Dalam Penentuan Lokasi Cabang Minimarket Twins Mart Di Daerah Sleman".
  - [13] D. Mhd, E. Faritsi, D. Saripurna, and I. Mariami, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Menggunakan Metode MOORA," vol. 1, pp. 239–249, 2022.
  - [14] I. G. I. Sudipa and J. J. Pangaribuan, *Sistem Pendukung Keputusan*. 2023.
  - [15] M. R. A. D. Hartanti, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan UMKMDengan Metode Moora," vol. 17, no. 1, pp. 84–95, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal33013.aiotech.id/petir/article/view/2234/1231>