

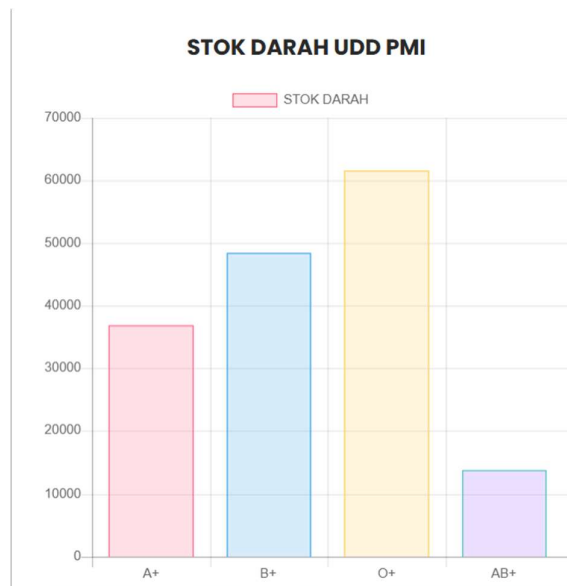
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah Merupakan salah satu bagian paling penting dalam tubuh, Darah berfungsi untuk memberikan suplai zat zat baik dan oksigen untuk organ di dalam tubuh serta mengangkut bahan kimia yang dihasilkan selama metabolisme, dan berfungsi sebagai kekebalan[1]. Dengan pentingnya darah dalam tubuh, kebutuhan darah di Indonesia terus mengalami perkembangan setiap tahunnya, menurut PMI jumlah minimal kebutuhan darah untuk masyarakat Indonesia adalah 2% dari penduduk Indonesia atau sekitar 5,1 juta kantong darah setiap tahunnya[2], tetapi menurut data dari PMI Indonesia per 24 September 2025 stok darah hanya sekitar 161.223 Kantong[3], jumlah yang sangat jauh dari rekomendasi kebutuhan darah masyarakat[4].

Kurangnya stok darah merupakan masalah serius dengan seiringnya naiknya jumlah penduduk serta kasus medis yang memerlukan transfusi darah seperti penyakit kronis, kecelakaan dan persalinan. Selain itu, kualitas darah dari pendonor juga merupakan perhatian banyak penyakit juga yang bisa ditularkan melalui transfusi darah seperti Hepatitis B, Hepatitis C, malaria hingga *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) menambah urgensi kualitas darah yang didonorkan[5].



Gambar 1. 1 Gambaran Stok Darah PMI (sumber: PMI.com)

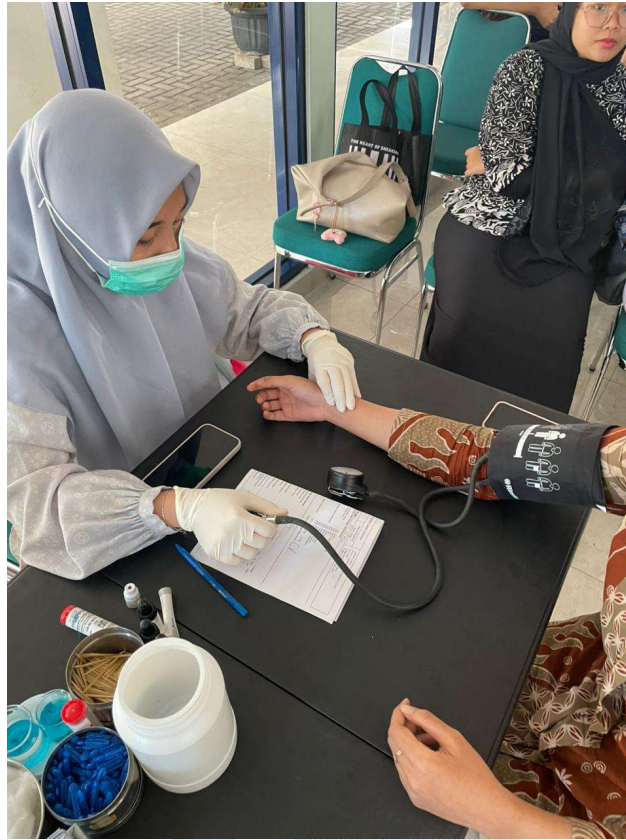
Dengan permintaan kantong darah yang meningkat proses pelayanan donor darah pada PMI terus diperluas. Pelayanan donor darah yang diselenggarakan oleh Palang Merah Indonesia (PMI) dilakukan melalui dua jalur utama, yaitu pelayanan dalam gedung di Unit Transfusi Darah (UTD) dan pelayanan luar gedung menggunakan kendaraan khusus yang dilengkapi dengan peralatan medis melalui *Mobile Unit* Donor Darah (UDD) yang dilaksanakan pada event-event tertentu, seperti kegiatan sosial, kampus, perusahaan, maupun instansi pemerintah[6]. Kegiatan ini bertujuan untuk menjangkau masyarakat yang sulit datang langsung ke PMI sehingga jumlah pendonor dapat meningkat. Namun, dalam praktiknya, keterbatasan waktu, banyaknya peserta, serta kurangnya jumlah tenaga medis dan peralatan sering menimbulkan antrean panjang dan meningkatkan beban kerja petugas, sehingga penilaian kelayakan pendonor berpotensi tidak maksimal, proses penentuan kelayakan pendonor pada kegiatan *Mobile unit* masih banyak dilakukan secara manual berdasarkan pemeriksaan fisik dan penilaian petugas, sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas, inkonsistensi keputusan, serta risiko kesalahan dalam menentukan kelayakan pendonor[7]. Kesalahan dalam proses penentuan kelayakan pendonor darah memiliki dampak yang sangat serius baik dari

sisi medis dan logistik. Kesalahan meloloskan pendonor yang tidak layak berisiko menyebabkan pendonor mengalami kondisi kritis seperti pusing berat, pingsan, hingga komplikasi pasca donor akibat kondisi fisik yang tidak memenuhi syarat. Sebaliknya, kesalahan dalam menolak pendonor yang sebenarnya layak dapat menyebabkan berkurangnya stok darah, yang pada kondisi tertentu dapat memperparah krisis ketersediaan darah terutama pada situasi darurat[8].



Gambar 1. 2 Foto Kegiatan Donor Darah (Mobile Unit) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Situasi ini memperlihatkan bahwa proses donor darah, khususnya pada kegiatan *Mobile Unit*, membutuhkan dukungan sistem yang mampu membantu petugas dalam melakukan *screening* dikarenakan penentuan kelayakan pendonor darah merupakan proses yang bersifat semi terstruktur karena melibatkan sejumlah kriteria medis yang harus dipertimbangkan secara bersamaan, seperti usia, berat badan, tekanan darah, waktu istirahat, kadar hemoglobin, serta riwayat penyakit[9]. Kompleksitas kriteria tersebut menyebabkan proses pengambilan keputusan tidak dapat dilakukan secara intuisi semata, melainkan membutuhkan alat bantu yang mampu mengolah data secara objektif.



Gambar 1. 3 Pengecekan Tekanan Darah dan Hemoglobin (Sumber :Dokumentasi Pribadi)

Dengan adanya permasalahan di atas sangat dibutuhkan penerapan teknologi Sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis *website*. Hal ini diperlukan untuk mengurangi risiko kesalahan penilaian, serta meningkatkan efisiensi proses mengambil keputusan kelayakan pendonor darah secara efisien dan akurat, sehingga memastikan kesehatan dari darah dan pendonor dalam proses transfusi. Teknologi Sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis *website* juga mendapatkan keunggulan karna sistem *website* juga dapat digunakan melalui perangkat apa pun serta kapan pun dan juga pemilihan platform berbasis web pada penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akses sistem yang fleksibel dan dapat digunakan pada berbagai perangkat tanpa harus melakukan instalasi aplikasi khusus.[10]. Salah satu metode yang efektif untuk menangani data dengan berbagai kriteria adalah metode *Multi Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA). Beberapa penelitian

sebelumnya telah mengembangkan SPK untuk menentukan kelayakan pendonor darah dengan berbagai metode pengambilan keputusan multikriteria (*Multi-Criteria Decision Making*), seperti *Simple Additive Weighting* (SAW), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Meskipun metode-metode tersebut mampu memberikan rekomendasi keputusan, namun masing-masing memiliki keterbatasan, terutama dalam menangani normalisasi data dan optimasi alternatif secara simultan dan juga metode yang disebutkan dinilai sudah usang[11] dan juga pada metode yang telah disebutkan dalam proses seleksi atau rekomendasi berbasis data, penerapannya pada konteks penentuan kelayakan pendonor darah masih terbatas dan umumnya belum mempertimbangkan integrasi penuh antara perhitungan matematis dan kondisi empiris di lapangan. Selain itu, sebagian besar penelitian cenderung berfokus pada perhitungan manual atau sistem sederhana yang belum mampu menangani proses normalisasi dan optimasi secara simultan.

Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) menawarkan pendekatan yang lebih mutakhir dengan kemampuan menghasilkan perhitungan yang stabil, efisien, serta mampu mengoptimalkan kriteria manfaat dan biaya dalam satu model. Namun, penelitian yang mengimplementasikan metode ini pada sistem berbasis web untuk mendukung proses skrining pendonor darah secara *real-time* masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kontribusi baru dengan mengintegrasikan metode MOORA ke dalam platform web yang dirancang berdasarkan alur pelayanan PMI, sehingga sistem tidak hanya memberikan hasil perhitungan yang objektif dan akurat, tetapi juga mampu menjawab tantangan praktis seperti keterbatasan waktu, beban kerja petugas, dan risiko subjektivitas dalam penilaian kelayakan pendonor.[11], [12].

Metode MOORA merupakan metode yang memungkinkan masalah multi-kriteria dengan cara yang efisien serta sistematis berdasarkan jumlah kriteria yang sudah ditentukan seperti tekanan darah, berat badan, hemoglobin, tidak

mengonsumsi obat, umur, lamanya terakhir tidur, dan riwayat penyakit [12]. Metode ini dapat menyeleksi alternatif yang paling optimal dengan menetapkan tujuan secara objektif, sehingga sangat sesuai digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat kompleks, misalnya dalam proses pemilihan sekolah terbaik[11].

Dengan demikian, implementasi metode MOORA dalam sistem kelayakan pendonor darah berbasis web ini dikembangkan untuk memperkuat urgensi penelitian, yaitu menyediakan suatu pendekatan penilaian kelayakan pendonor yang lebih objektif, terukur, dan bebas dari subjektivitas petugas, sehingga proses seleksi pendonor dapat berlangsung secara konsisten, akurat, dan mampu meminimalkan potensi risiko kesehatan baik bagi pendonor maupun penerima.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan kelayakan pendonor darah berbasis web menggunakan metode MOORA yang mampu meningkatkan akurasi penilaian serta mempercepat proses layanan donor darah bagi petugas PMI?
2. Bagaimana metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) dapat diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan hasil yang lebih cepat dan akurat?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan dan pembangunan web uji kelayakan pendonor berbasis web yang dikembangkan ditujukan untuk petugas PMI dalam layanan donor darah dengan memanfaatkan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) sebagai sistem pendukung keputusan.
2. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Node.js dengan database PostgreSQL, sehingga tidak membahas teknologi lain di luar lingkup tersebut.
3. Uji coba sistem dilakukan terbatas pada aspek fungsionalitas, kemudahan akses, dan kelayakan penggunaan, tanpa melakukan uji klinis medis.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi berbasis web yang dapat digunakan untuk melakukan uji kelayakan pendonor secara cepat dan akurat dengan dukungan metode pengambilan keputusan terstruktur.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi permasalahan dan urgensi pada layanan donor darah sebagai dasar kebutuhan pengembangan sistem informasi.
2. Mengimplementasikan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) ke dalam sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan hasil kelayakan pendonor yang objektif.
3. Melakukan pengujian terhadap web untuk menilai aspek fungsionalitas, akurasi metode MOORA, serta kemudahan penggunaan.
4. Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi di bidang kesehatan dengan menghadirkan inovasi web yang mendukung uji kelayakan pendonor darah.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian Sistem Pendukung Keputusan kelayakan pendonor darah dengan metode MOORA bisa dibagi jadi dua sisi yaitu teoretis (ilmu) dan praktis (implementasi). Berikut manfaat penelitian SPK menggunakan metode MOORA.

1) Manfaat Teoretis / Akademis

- a) Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu di bidang Sistem Pendukung Keputusan (SPK), khususnya penerapan metode MOORA pada kasus kesehatan.
- b) Menjadi referensi atau bahan acuan untuk penelitian selanjutnya, baik untuk perbandingan metode (misalnya MOORA vs TOPSIS/SAW/WASPAS) maupun pengembangan sistem berbasis data kesehatan.
- c) Memperkaya literatur mengenai penerapan *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* di sektor sosial-kesehatan, yang selama ini masih jarang dibahas di konteks Indonesia.

2) Manfaat Praktis / Aplikatif

- a) Membantu PMI dalam mempercepat dan mempermudah proses *screening* calon pendonor, terutama saat *Event* donor darah dengan jumlah peserta besar.
- b) Meminimalisasi risiko kesalahan manusia (*human error*) dalam menilai kelayakan pendonor, sehingga kualitas darah yang diterima lebih terjamin.
- c) Mengurangi antrean panjang dan beban kerja petugas dengan menyediakan sistem yang objektif, cepat, dan efisien.
- d) Memberikan pengalaman praktis bagi peneliti dalam membangun Sistem pendukung keputusan berbasis *website*, yang juga bisa dikembangkan menjadi sistem terintegrasi dengan database PMI.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan alasan dari permasalahan pada penelitian ini termasuk dengan solusi yang diberikan pada penelitian ini. Berdasarkan dari pemaparan dari bab ini, disimpulkan dengan Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat dari penelitian tersebut.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teori serta teori pendukung yang relevan dengan penelitian, mencakup sistem pendukung keputusan, metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) serta menjelaskan teori penggunaan bahasa pemrograman Node.js dan basis data PostgreSQL.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini, peneliti memaparkan objek yang dijadikan sebagai penelitian. Kemudian, pada bab ini terdapat tahapan – tahapan dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan.

BAB IV ANALISA DAN HASIL

Bab ini menguraikan rancangan serta teknik yang digunakan dalam pengembangan sistem. Metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) diterapkan dalam penyelesaian kasus guna mendukung uji kelayakan pendonor darah. Hasil dari penerapan metode tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut sebagai dasar untuk proses pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari proses perancangan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam tugas akhir, serta memuat beberapa saran untuk pengembangan di masa mendatang.