



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 25079-25085

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengembangan Aplikasi Donor dan Stok Darah pada PMI Kabupaten Indragiri Hilir

Ramly Muha Zendra, Abdullah, Fitri Yunita

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

ramlymuhaZendra97@gmail.com, abdullah@unisi.ac.id, fitriyun@gmail.com

Abstrak

Pelayanan donor dan pengelolaan stok darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kabupaten Indragiri Hilir masih dilakukan secara manual menggunakan buku dan formulir, sehingga pembaruan data stok darah berjalan lambat, informasi ketersediaan darah tidak dapat diakses publik, dan pencatatan transaksi darah masuk maupun keluar rawan hilang. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi donor dan stok darah berbasis website yang mampu menyajikan data secara real-time bagi petugas maupun masyarakat. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Waterfall, meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, analisis kebutuhan menggunakan kerangka PIECES, perancangan sistem dengan Unified Modeling Language (UML), implementasi menggunakan Node.js, Express.js, dan MongoDB Atlas, serta pengujian dengan metode Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun dengan empat peran admin, yaitu Super Admin, Petugas Lab, Petugas Aftap, dan Humas, serta halaman publik yang menampilkan stok darah, jadwal donor, dan berita PMI tanpa memerlukan login. Pengujian Black Box terhadap 28 skenario fungsional menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan. Sistem ini terbukti mampu mempercepat pendataan donor, meningkatkan akurasi data stok darah, dan mempermudah masyarakat memperoleh informasi ketersediaan darah secara transparan.

Kata kunci: Sistem Informasi, Donor Darah, Stok Darah, Website, PMI Indragiri Hilir

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi layanan kesehatan, termasuk sistem informasi donor dan stok darah yang mampu menyediakan data ketersediaan darah secara cepat, akurat, dan mudah diakses. Layanan digital semacam ini sangat relevan bagi lembaga kemanusiaan seperti PMI, karena proses pencarian darah sering membutuhkan kecepatan dan ketepatan informasi, terutama pada kondisi darurat [1].

Pada PMI Kabupaten Indragiri Hilir, pendataan pendonor dan pengelolaan stok darah masih dilakukan secara manual menggunakan buku dan formulir. Kondisi ini menyebabkan pembaruan data berjalan lambat, informasi stok darah tidak sesuai kondisi aktual, dan proses pelayanan berpotensi terhambat, terutama pada situasi darurat [2]. Penelitian terdahulu pada UDD PMI Kota Surakarta menunjukkan bahwa registrasi pendonor manual menimbulkan antrean panjang dan memperlambat pelayanan, khususnya saat kegiatan mobile unit [3]. Temuan serupa terlihat pada PMI Kabupaten Soppeng, yaitu pencatatan data pendonor menggunakan buku yang berisiko hilang atau rusak serta menyulitkan penyusunan laporan [4].

Kajian terhadap penelitian-penelitian sejenis memperlihatkan bahwa sebagian besar sistem donor darah berbasis web yang telah dikembangkan masih berorientasi pada kebutuhan internal unit donor darah dan belum menjangkau masyarakat umum sebagai pengguna informasi, belum menyajikan data secara real-time tanpa jeda, serta belum dilengkapi pembagian hak akses berjenjang bagi petugas [5], [6]. Beberapa sistem lain telah menyentuh sisi publik namun terbatas pada portal informasi statis tanpa integrasi penuh dengan pencatatan transaksi darah harian [7], [8]. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar pengembangan sistem pada penelitian ini, yaitu aplikasi yang mengintegrasikan pencatatan transaksi darah, manajemen multi-role, dan layanan informasi publik real-time dalam satu platform.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dihadapi PMI Kabupaten Indragiri Hilir mencakup belum tersedianya informasi stok darah secara real-time, belum adanya pendataan pendonor aktif yang terintegrasi dalam satu sistem, serta belum adanya pencatatan keluar-masuknya darah yang terdokumentasi secara sistematis.

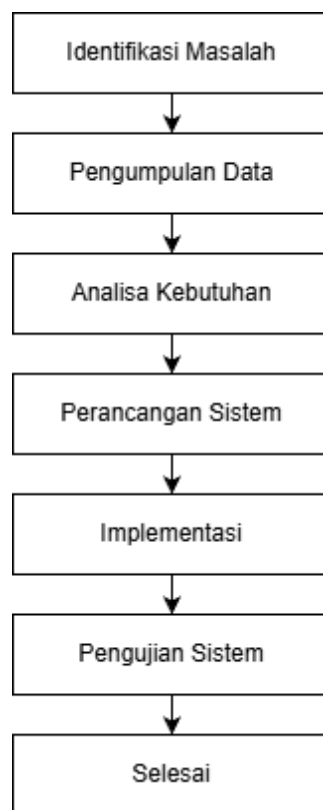
Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi donor dan stok darah berbasis website yang mampu menyediakan informasi stok darah secara real-time, mengintegrasikan data pendonor, mendokumentasikan transaksi darah keluar-masuk secara sistematis, serta menerapkan manajemen multi-role agar setiap petugas mengakses fitur sesuai tugasnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) karena bertujuan menghasilkan sistem informasi yang membantu PMI Kabupaten Indragiri Hilir meningkatkan efektivitas pendataan donor, pengelolaan stok darah, serta penyampaian informasi kepada masyarakat. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan petugas PMI, dan studi dokumentasi terhadap prosedur serta formulir yang digunakan dalam layanan donor darah. Proses pengembangan perangkat lunak menerapkan model Waterfall yang dilakukan secara bertahap dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian, sehingga setiap fungsi dipastikan dirancang, dibangun, dan diuji dengan baik sebelum masuk ke tahap berikutnya.

2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dimulai dari identifikasi masalah utama, dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk mengetahui kebutuhan pengguna. Data tersebut dianalisis untuk menyusun rancangan sistem, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan dan pengujian sistem agar aplikasi berfungsi sesuai kebutuhan PMI. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung terhadap alur kerja pendataan donor, pencatatan stok darah, dan pembuatan laporan di PMI Kabupaten Indragiri Hilir. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur, formulir donor, kartu donor, buku stok darah, dan SOP PMI yang digunakan untuk memperkuat landasan teori serta merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan lapangan.

2.3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan menggunakan kerangka PIECES (Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service) untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan data lapangan yang telah diperoleh. Hasil analisis kebutuhan berdasarkan kerangka PIECES ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Sistem Berdasarkan Kerangka PIECES

Dimensi PIECES	Permasalahan yang Ditemukan	Kebutuhan Sistem
Performance	Pencatatan donor dan stok darah manual membutuhkan waktu lama dan rawan keterlambatan pembaruan data.	Sistem mencatat transaksi darah masuk/keluar secara otomatis dan memperbarui stok secara real-time.
Information	Informasi stok darah tidak dapat diakses publik; data pendonor tersebar dan tidak terintegrasi.	Sistem menyajikan informasi stok darah real-time kepada masyarakat dan mengintegrasikan data pendonor dalam satu basis data.
Economy	Penggunaan formulir fisik dan pembukuan manual membutuhkan biaya cetak dan berisiko dokumen hilang.	Sistem berbasis website menggantikan formulir fisik sehingga mengurangi biaya operasional dan risiko kehilangan data.
Control	Tidak ada pembagian hak akses yang jelas; seluruh petugas mengakses data yang sama tanpa pembatasan peran.	Sistem menerapkan manajemen multi-role (Super Admin, Petugas Lab, Petugas Aftap, Humas) dengan hak akses sesuai tugas.
Efficiency	Pencarian data pendonor dan pembuatan laporan membutuhkan waktu lama karena dilakukan manual.	Sistem menyediakan fitur pencarian data pendonor, filter transaksi, dan ekspor laporan ke Excel secara otomatis.
Service	Masyarakat kesulitan memperoleh informasi ketersediaan darah tanpa datang langsung ke kantor PMI.	Sistem menyediakan halaman publik yang menampilkan stok darah, jadwal donor, dan berita PMI yang dapat diakses kapan saja.

2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek dengan Unified Modeling Language (UML), meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram untuk menggambarkan interaksi pengguna, alur proses, serta struktur data sistem. Use Case Diagram pada Gambar 2 menunjukkan peran lima aktor, yaitu Super Admin dengan akses penuh ke seluruh fitur, Petugas Lab yang mengelola stok dan transaksi darah, Petugas Aftap yang mengelola data pendonor dan jadwal donor, Humas yang mengelola berita dan pengumuman, serta Pendonor/masyarakat umum yang mengakses informasi stok darah, jadwal donor, dan berita tanpa perlu login.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Perancangan basis data menggunakan MongoDB Atlas dengan koleksi data pendonor, transaksi darah, stok darah, berita, jadwal donor, dan akun admin. Sistem dikembangkan menggunakan Node.js dengan framework Express.js pada sisi backend, komunikasi data antar komponen dibangun dengan arsitektur REST API, sedangkan antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript pada sisi frontend [16]-[19].

2.5. Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahap implementasi meliputi penulisan kode program, pembuatan form input, pengelolaan basis data, integrasi modul sistem, serta pengembangan fitur utama seperti input data donor, manajemen stok darah, dan pembuatan laporan. Sistem yang dihasilkan dipublikasikan pada domain pmiinhil.my.id dengan hosting pada platform Railway. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yaitu pengujian fungsional tanpa melihat struktur kode internal, mencakup login admin, pengelolaan data pendonor, pencatatan transaksi darah, pemantauan stok darah real-time, jadwal donor, berita dan pengumuman, serta ekspor laporan ke Excel [20].

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pengelolaan data pendonor, stok darah, dan jadwal donor yang masih manual menimbulkan kesalahan pencatatan, duplikasi data, keterlambatan informasi, serta kesulitan penyusunan laporan. Sistem manual juga menyulitkan petugas dalam memantau ketersediaan stok darah secara cepat dan akurat, sehingga diperlukan sistem berbasis website yang mengintegrasikan seluruh data dan menyajikan informasi secara real-time.

3.2. Hasil Desain

Hasil perancangan menunjukkan bahwa pembagian peran pada Use Case Diagram (Gambar 2) memungkinkan setiap petugas hanya mengakses fitur sesuai tanggung jawabnya, sehingga meminimalkan tumpang tindih akses data. Petugas Lab misalnya hanya berfokus pada pencatatan transaksi darah masuk dan keluar beserta pembaruan stok, sedangkan Petugas Aftap berfokus pada pengelolaan data pendonor, riwayat donor, dan penentuan status kelayakan donor kembali berdasarkan jarak minimal 84 hari sejak donor terakhir sesuai standar PMI.

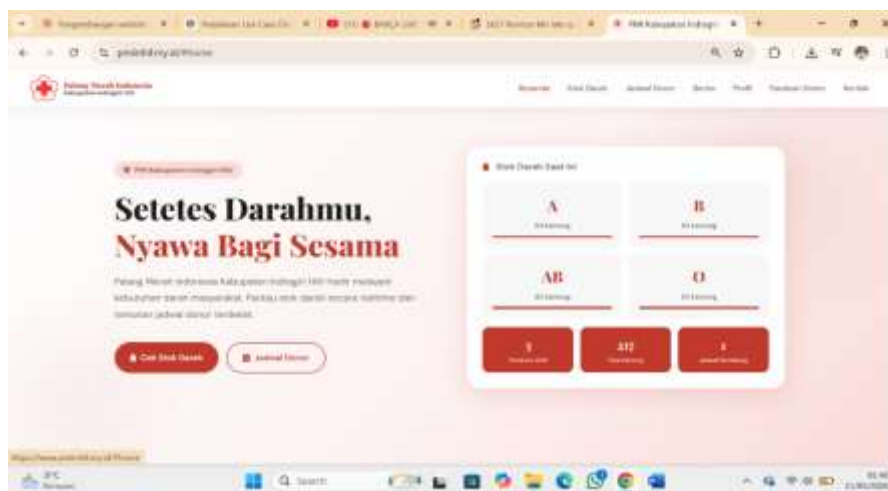
3.3. Hasil Implementasi

Sistem berhasil diimplementasikan menggunakan Node.js dan Express.js pada sisi backend, MongoDB Atlas sebagai basis data, serta HTML, CSS, dan JavaScript pada sisi frontend, dan dapat diakses secara publik melalui alamat pmiinhil.my.id. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pendonor secara lengkap, meliputi tambah, edit, hapus data, serta import data pendonor secara massal melalui file Excel. Halaman publik menampilkan stok darah per golongan dan rhesus, jadwal donor, serta berita dan pengumuman PMI tanpa memerlukan proses login, sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi kapan saja.

Halaman beranda website menyajikan ringkasan informasi PMI Kabupaten Indragiri Hilir beserta menu navigasi menuju halaman stok darah, jadwal donor, berita, dan panduan donor sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Halaman stok darah publik pada Gambar 4 menampilkan jumlah kantong darah yang tersedia untuk masing-masing golongan darah (A, B, AB, O) beserta rhesus secara real-time, sehingga masyarakat yang membutuhkan darah dapat langsung mengetahui ketersediaannya tanpa harus menghubungi atau mendatangi kantor PMI terlebih dahulu.

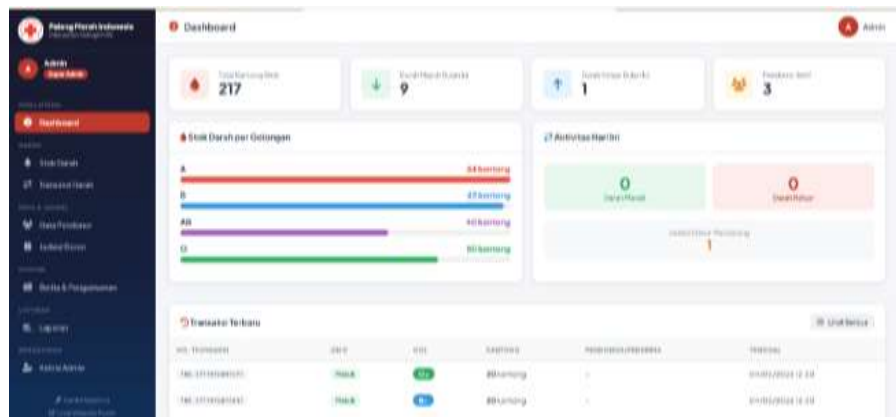


Gambar 3. Tampilan Halaman Beranda Website PMI Kabupaten Indragiri Hilir

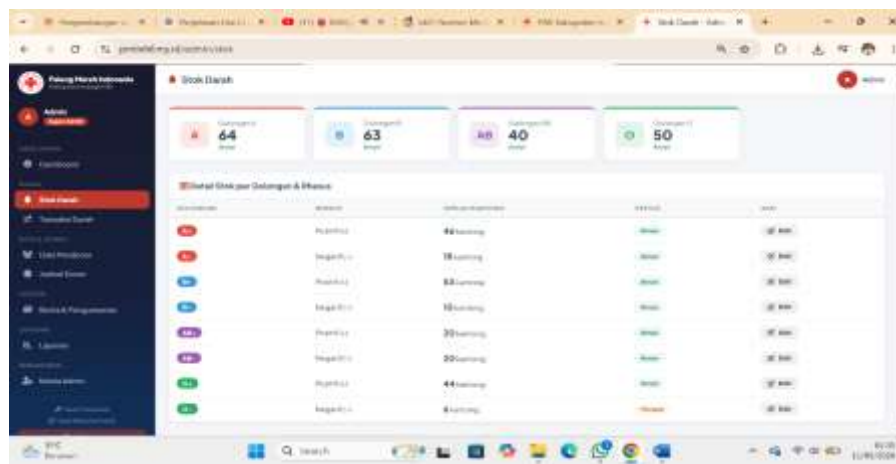


Gambar 4. Tampilan Halaman Stok Darah Publik

Pada sisi backend, setiap peran admin memiliki tampilan dashboard yang disesuaikan dengan tugasnya. Gambar 5 menunjukkan dashboard admin yang menyajikan ringkasan statistik stok darah, jumlah pendonor terdaftar, serta grafik transaksi darah masuk dan keluar dalam periode tertentu, sehingga memudahkan pengambilan keputusan operasional. Gambar 6 menunjukkan halaman transaksi darah pada panel admin, tempat Petugas Lab mencatat setiap transaksi darah masuk maupun keluar; setiap transaksi yang disimpan pada halaman ini akan otomatis memperbarui angka stok darah yang tampil pada halaman publik (Gambar 4) tanpa memerlukan input ulang secara manual.



Gambar 5. Tampilan Dashboard Admin



Gambar 6. Tampilan Halaman Transaksi Darah pada Panel Admin

Sinkronisasi otomatis antara panel admin dan halaman publik ini menjadi salah satu kontribusi utama penelitian, karena mengatasi kesenjangan yang diuraikan pada bagian latar belakang, yaitu tidak tersedianya informasi stok darah yang mutakhir bagi masyarakat. Selain itu, pemisahan tampilan antara pengguna publik dan admin turut mendukung aspek keamanan data, karena data operasional seperti identitas lengkap pendonor tidak ditampilkan pada halaman publik, sedangkan admin memperoleh akses penuh sesuai perannya masing-masing.

3.4. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing terhadap 28 skenario fungsional yang dikelompokkan ke dalam enam kategori pengujian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian Black Box

No	Kategori Pengujian	Jumlah Skenario	Hasil
1	Login multi-role admin (Super Admin, Petugas Lab, Petugas Aftap, Humas)	4	Berhasil
2	Manajemen stok darah dan transaksi darah masuk/keluar	6	Berhasil
3	Manajemen data pendonor, import Excel, dan riwayat donor	6	Berhasil
4	Manajemen jadwal donor serta berita dan pengumuman	6	Berhasil
5	Akses publik: stok darah, jadwal donor, dan berita (tanpa login)	4	Berhasil
6	Laporan transaksi, ganti password, dan logout	2	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, seluruh 28 skenario yang diujikan pada Sistem Informasi Donor dan Stok Darah PMI Kabupaten Indragiri Hilir Berbasis Website menunjukkan hasil berhasil. Dengan demikian, sistem

dinyatakan telah berfungsi dengan baik dan layak digunakan untuk mendukung operasional Unit Donor Darah PMI Kabupaten Indragiri Hilir.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi donor dan stok darah berbasis website berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk PMI Kabupaten Indragiri Hilir dan dapat diakses melalui alamat pmiinhil.my.id. Sistem berhasil menyediakan informasi stok darah secara real-time kepada masyarakat umum tanpa memerlukan proses login, karena data diperbarui secara otomatis setiap kali petugas lab mencatat transaksi darah masuk maupun keluar. Sistem juga berhasil menerapkan manajemen multi-role admin yang membagi hak akses menjadi empat peran, yaitu Super Admin, Petugas Lab, Petugas Aftap, dan Humas, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan tugasnya. Selain itu, sistem menyediakan pengelolaan data pendonor yang lengkap, termasuk import data massal melalui Excel dan fitur riwayat donor yang menampilkan status kelayakan donor kembali secara otomatis, serta fitur laporan transaksi darah yang dapat difilter dan diekspor ke Excel. Hasil pengujian Black Box terhadap 28 skenario menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan, sehingga sistem layak digunakan untuk mendukung operasional pelayanan donor dan stok darah di PMI Kabupaten Indragiri Hilir. Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada notifikasi otomatis melalui WhatsApp bagi pendonor yang telah memenuhi syarat donor kembali, peringatan stok darah kritis kepada admin, pendaftaran donor secara online, pengembangan aplikasi versi mobile, serta integrasi permintaan darah dengan sistem rumah sakit.

Referensi

- [1] D. Hariyanto and others, "Sistem Informasi Manajemen Donor Darah Pada Kantor Palang Merah Indonesia Kota Palembang Berbasis Web," *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 9, no. 04, pp. 164-172, 2024.
- [2] N. Septiani, "Sistem Informasi Donor Darah pada Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Berbasis Web," *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 21-25, 2023, doi: 10.24002/senapas.v1i1.7292.
- [3] Y. Yudhanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Donor Darah (SIMORA) Di PMI Kota Surakarta," *Indones. J. Appl. Informatics*, vol. 5, no. 2, p. 83, 2022, doi: 10.20961/ijai.v5i2.40566.
- [4] C. Chaeruddin and K. Kasmirandi, "Sistem Informasi Manajemen Administrasi Donor Darah (SIADORAH) Berbasis Web Pada Markas Palang Merah Indonesia Kabupaten Soppeng," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf. dan Teknol. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 218-223, 2024, doi: 10.70247/jumistik.v3i1.79.
- [5] M. Saputri, "Sistem Informasi Pelayanan Donor Darah Berbasis Web Pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Jambi," *Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 4, pp. 572-583, 2021.
- [6] M. Aidil et al., "Digital Business Insights Journal: Sistem Informasi Manajemen Stok Darah Pada Palang Merah Indonesia Kabupaten Indragiri Hilir," 2025.
- [7] F. Ali, H. Ali, N. Maryam, S. Azhar, F. S. Komputer, and T. Maklumat, "Web-based Development: Smart Blood Bank Management System," *Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 333-345, 2022, doi: 10.30880/aitcs.2022.03.02.022.
- [8] N. Khairunnisa, A. Harahap, and Usiono, "Sistem Informasi Donor Darah Pada Unit Tranfusi Darah Palang Merah Indonesia Kota Dumai Berbasis Website," *J. Cakrawala Akad.*, vol. 1, no. 4, pp. 1468-1476, 2024, doi: 10.70182/jca.v1i4.36.
- [9] Y. Faradilla and N. Y. Sidratul, "Aplikasi Blood Bank Berbasis Web di Kabupaten Kampar (Studi Kasus: Palang Merah Indonesia (PMI))," *J. Pustaka Cendekia Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 51-59, 2023, doi: 10.70292/pctif.v1i1.14.
- [10] M. F. A. Nasrullah, D. O. Harsachatri, and D. Anripal, "Pengembangan Aplikasi Donor Darah Palang Merah Indonesia Kota Batam Menggunakan Metode Waterfall," *J. Technol. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 34-40, 2023, doi: 10.37802/joti.v5i1.380.
- [11] R. S. Andriani, D. Irmayani, and A. A. Ritonga, "Web-based Blood Donor Management Information System using Waterfall Method," *Sinkron*, vol. 7, no. 2, pp. 708-713, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i2.11423.
- [12] S. Mutrofin, H. E. Prayogo, M. A. Murtadho, and A. Farhan, "Sistem Informasi Layanan Darah Berbasis Model Inkremental/Iteratif sebagai Upaya Meningkatkan Layanan Konsumen di Palang Merah Indonesia," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 20, 2020, doi: 10.31504/komunika.v9i1.3102.
- [13] R. Soekarta, I. Amri, and A. Rahayu, "Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Data Donor Darah dan Persediaan Darah Berbasis Web," vol. 6, no. 2, 2021.
- [14] B. Rianto, F. Yunita, R. Sari, and A. Muni, "Rancang Bangun Sistem Layanan Konsultasi Bantuan Hukum Pada Bagian Hukum Sekretariat Daerah Kabupaten Indragiri Hilir Berbasis Web," *J. Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 59-69, 2022, doi: 10.32520/jupel.v4i2.2067.
- [15] I. R. Mukhlis, "Sistem Informasi Donor Darah Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter Pada Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Lumajang," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 1449-1465, 2022.
- [16] M. Zen and C. Rizal, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Node.js dan MongoDB," *Algoritma. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 80-87, 2021.
- [17] M. Y. Yohakim and Badiyanto, "Implementasi Arsitektur Microservice pada Pembuatan Surat Unit Kegiatan Mahasiswa Menggunakan NodeJS," *JIKO (J. Inform. dan Komput.)*, vol. 4, no. 2, pp. 71-80, 2019.
- [18] Baharudin, "Implementasi Web Service dengan Metode REST API untuk Integrasi Data Covid 19 di Sulawesi Selatan," *J. Sintaks Log.*, vol. 2, no. 1, pp. 1-10, 2022.
- [19] A. Firdaus, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Web Service pada Jurusan Teknik Komputer Polstri," *J. Informanika*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [20] M. Jibril, Zulrahmadi, and M. Amin, "Pengujian Sistem Informasi E-Modul pada SMPN 1 Tempuling Menggunakan Black Box Testing," *J. Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 2, pp. 327-332, 2024.