



MALUKU MERAH SEBAGAI SISTEM INFORMASI DONOR DARAH BERBASIS WEB DI AMBON

Adelia Putri Fairuziah Arifin¹, Sukainah Marasabessy², M. Ikbal Siami³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik,
Institut Teknologi dan Bisnis Stikom Ambon, Indonesia

Corresponding Author: adeliaputrifarifin12@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article history: Received: February 02, 2024 Revised: February 05, 2024 Accepted: February 15, 2024 Published: April 30, 2024	Ketersediaan informasi relawan dan stok darah yang terkelola diperlukan untuk mendukung koordinasi donor darah di Kota Ambon. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Maluku Merah, sistem informasi donor darah berbasis web, serta mengevaluasi fungsi dan kendala penggunaannya. Sistem dikembangkan menggunakan CodeIgniter 4 dan MySQL 8.0 dengan pendekatan Scrum. Fitur yang tersedia mencakup registrasi, pencarian stok darah, pendataan relawan, dan pengelolaan distribusi dengan hak akses administrator, relawan, dan pengguna umum. Evaluasi dilakukan melalui penelaahan 36 baris pengujian black-box dan analisis deskriptif terhadap 30 rekaman respons kuesioner pada 1–8 Juli 2025. Seluruh baris pengujian fungsional dinyatakan valid. Namun, respons kuesioner menunjukkan kendala pengisian profil pada tujuh respons (23,3%) dan pengisian kata sandi saat registrasi pada lima respons (16,7%). Masukan pengguna juga menyoroti fungsi notifikasi dan privasi kontak relawan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengujian fungsional masih disertai kendala dalam penggunaan. Maluku Merah menyediakan sarana awal untuk mengelola informasi donor darah di Ambon. Pengembangan lanjutan perlu memprioritaskan perbaikan interaksi pengguna, pengendalian akses, dan verifikasi data bersama pengelola layanan darah sebelum penerapan yang lebih luas.
Keywords: donor darah pengelolaan relawan informasi stok Scrum evaluasi pengguna	

1. INTRODUCTION

Pelayanan donor darah memerlukan keterhubungan antara informasi relawan, persediaan darah, dan pengelola layanan. World Health Organization (WHO) menekankan pentingnya pengorganisasian kegiatan pengumpulan, pemeriksaan, penyimpanan, dan distribusi melalui jaringan pelayanan yang terkoordinasi [1]. Sistem informasi dapat membantu penyediaan data untuk koordinasi tersebut, sepanjang informasi yang ditampilkan dikelola dan diperbarui secara bertanggung jawab. Ketersediaan daftar relawan tidak dengan sendirinya menunjukkan ketersediaan darah yang sudah diperiksa dan siap digunakan.

Kebutuhan pengembangan Maluku Merah berangkat dari observasi dan wawancara informal di Kota Ambon. Informasi donor dalam konteks yang diamati masih dicari melalui komunikasi langsung, media sosial, dan jaringan pribadi. Cara tersebut menyulitkan pengorganisasian data relawan serta penelusuran informasi stok dalam satu antarmuka. Temuan kebutuhan ini tidak diperlakukan sebagai hasil audit seluruh fasilitas kesehatan di Maluku. Penelitian berfokus pada pembangunan sarana informasi lokal yang dapat diakses melalui web.

Pengembangan sistem donor darah berbasis web telah dilakukan pada beberapa konteks. Burrakhman et al. [2] membangun layanan informasi donor untuk Korps Sukarela Universitas Mulawarman dengan PHP, MySQL, dan CodeIgniter. Khairatunnisa dan Sari [3]

mengembangkan sistem serupa untuk UTD PMI Kota Dumai. Santoso et al. [4] menitikberatkan penyajian informasi persediaan darah di PMI Kota Magelang. Sementara itu, Febriani et al. [5] mengembangkan akses informasi donor melalui Android di UTD PMI Kota Pekanbaru. Kajian tersebut menunjukkan beragam konteks dan platform penerapan, sehingga penggunaan web atau CodeIgniter saja tidak menjadi unsur kebaruan penelitian ini.

Mukhlis [6] membahas sistem donor darah berbasis CodeIgniter pada UTD PMI Lumajang. Andriani et al. [7] menggunakan pendekatan *waterfall* untuk pengembangan sistem pengelolaan donor dan stok darah di Labuhanbatu. Pada lingkup yang lebih luas, Li et al. [8] menelaah aplikasi bergerak untuk mendukung keterlibatan pendonor. Penelitian-penelitian tersebut menjadi landasan untuk menghubungkan pengelolaan data dengan kebutuhan pengguna. Pada Maluku Merah, evaluasi diarahkan pada perbedaan antara keluaran fungsi yang dinyatakan valid dan masalah yang masih dilaporkan selama penggunaan.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Maluku Merah sebagai sistem informasi donor darah berbasis web di Ambon dan mengevaluasi fungsi serta kendala penggunaannya. Pertanyaan penelitian mencakup bagaimana tiga peran pengguna mengakses dan mengelola data, apakah fungsi yang didokumentasikan menghasilkan keluaran sesuai harapan, serta kendala apa yang muncul pada kuesioner pengguna. Kontribusi penelitian berupa integrasi

informasi relawan, stok, dan distribusi pada konteks lokal, disertai analisis dua sumber bukti evaluasi. Artikel ini tidak mengklaim sebagai sistem pertama di Maluku maupun menyatakan peningkatan efisiensi klinis tanpa pengukuran pembandingan.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Desain penelitian dan sumber data

Penelitian berupa pengembangan aplikasi dengan evaluasi deskriptif terhadap dokumentasi uji fungsi dan umpan balik pengguna. Literatur *design science* menempatkan pembangunan artefak dan evaluasinya dalam hubungan dengan masalah yang ditangani [9], [10]. Perspektif tersebut digunakan untuk menjelaskan posisi luaran aplikasi, tanpa menyatakan pelaksanaan seluruh prosedur formal *design science research*. Kontribusi dibatasi pada penerapan dan bukti evaluasi setempat, sejalan dengan pentingnya penempatan kontribusi penelitian desain [11].

Kebutuhan dihimpun melalui observasi, wawancara informal dengan relawan dan tenaga kesehatan, serta penelaahan literatur. Analisis 5W1H digunakan untuk mengidentifikasi objek layanan, pengguna, lokasi, waktu penggunaan, alasan pengembangan, dan cara implementasi. Dokumentasi menyebut periode pengembangan Februari–Mei 2025, sedangkan cap waktu kuesioner menunjukkan 1–8 Juli 2025. Karena itu, evaluasi kuesioner ditempatkan pada Juli 2025 dan tidak dimasukkan ke dalam periode pengembangan yang disebut sebelumnya. Catatan perubahan sistem antara kedua periode belum tersedia.

Data evaluasi terdiri atas 36 baris pengujian *black-box* serta 30 baris respons kuesioner yang ditampilkan sebagai kelompok 1–15 dan 16–30. Satuan analisis kuesioner adalah rekaman respons, bukan peserta unik yang telah diverifikasi. Narasi laporan menyebut 20 dan 34 peserta, tetapi angka tersebut tidak digunakan sebagai penyebut karena tidak dapat dicocokkan dengan tabel respons. Analisis mempertahankan 30 rekaman yang dapat ditelusuri tanpa menambahkan respons administrator yang tidak tersedia. Identitas, alamat surel, nomor telepon, dan kredensial dalam data sumber tidak disajikan dalam artikel.

2.2. Pendekatan pengembangan

Pengembangan menggunakan pendekatan Scrum yang mencakup perencanaan pekerjaan, pelaksanaan pengembangan, evaluasi harian, serta peninjauan dan refleksi hasil. Scrum Guide menjelaskan pengembangan iteratif melalui sprint dan inspeksi hasil pekerjaan [12]. Pada proyek ini, kegiatan tersebut diarahkan pada registrasi, pengelolaan relawan, stok, dan distribusi. Jumlah serta durasi sprint, susunan backlog, pembagian tanggung jawab Scrum, dan catatan perubahan setiap iterasi belum terdokumentasi secara rinci. Dengan demikian, Scrum dijelaskan sebagai pendekatan yang dilaporkan, bukan bukti kepatuhan lengkap terhadap seluruh praktiknya.

Analisis kebutuhan diterjemahkan menjadi aktor, menu, dan struktur basis data. Implementasi kemudian

menghasilkan antarmuka serta proses penyimpanan dan pencarian. Pengujian memeriksa respons fungsi, sedangkan kuesioner digunakan untuk mengenali kendala interaksi. Pemisahan kegiatan kebutuhan, perancangan, konstruksi, dan pengujian mengacu pada ranah rekayasa perangkat lunak yang dibahas SWEBOK [13]. Hasil evaluasi menjadi masukan pengembangan berikutnya; laporan tidak menyediakan bukti pengujian ulang setelah seluruh masukan ditangani.

2.3. Teknologi dan rancangan data

Sistem menggunakan CodeIgniter 4, PHP, HTML, CSS, JavaScript, dan MySQL 8.0. Apache melalui XAMPP digunakan sebagai server pengembangan, Visual Studio Code sebagai editor, dan Navicat sebagai alat pengelolaan basis data. Spesifikasi perangkat yang dicantumkan adalah prosesor minimal Intel Core i5 dan RAM 8 GB. Arsitektur *Model–View–Controller* memisahkan pengelolaan data, tampilan, dan pengendalian permintaan sebagaimana dijelaskan pada dokumentasi CodeIgniter [14]. Bootstrap digunakan pada antarmuka, tetapi versi pustakanya tidak disebutkan.

ERD dalam dokumentasi memuat enam tabel utama yang diringkas pada Tabel 1. Entitas pengguna berhubungan dengan data relawan, administrator, dan rumah sakit. Stok darah dihubungkan dengan relawan, sedangkan distribusi menyimpan rujukan ke stok serta pengguna. Dokumentasi MySQL menjelaskan dukungan transaksi dan integritas referensial pada InnoDB [15]; hal itu menjadi acuan pengujian konsistensi lanjutan, bukan pernyataan bahwa konfigurasi transaksi aplikasi telah diaudit. Bootstrap menyediakan *breakpoint* untuk mengatur tata letak pada ukuran layar berbeda [16], namun keberadaan pustaka tersebut belum membuktikan seluruh perangkat telah diuji.

Tabel 1. Entitas utama pada rancangan basis data

Entitas	Informasi yang dikelola
Pengguna	Akun, peran, profil, dan kontak.
Relawan	Rujukan pengguna, golongan darah, status, dan riwayat donor.
Administrator	Rujukan pengguna, instansi, dan jabatan.
Rumah sakit	Rujukan pengguna dan nama fasilitas.
Stok darah	Rujukan relawan, golongan, jumlah, tanggal, dan lokasi donor.
Distribusi darah	Rujukan stok dan pengguna, jumlah kantong, tujuan, serta keterangan.

2.4. Peran dan alur penggunaan

Tiga peran yang diuji adalah admin, user umum, dan relawan. User serta relawan membuat akun dengan memilih peran, mengisi surel, kata sandi dan konfirmasinya, serta menyetujui ketentuan. Setelah *login*, pengguna mengakses profil, *dashboard*, stok darah, dan daftar relawan. Profil relawan memuat golongan darah, status donor, serta riwayat yang lebih khusus. Admin mengelola stok, relawan, distribusi, daftar pengguna, dan administrator. Rumah sakit

merupakan entitas data; dokumentasi pengujian tidak menunjukkan peran rumah sakit sebagai kelompok evaluasi tersendiri.

Menu stok menyediakan pencarian berdasarkan informasi yang dicatat, termasuk golongan darah dan lokasi. Daftar relawan menyajikan status serta informasi pendukung, sedangkan menu distribusi menelusuri pencatatan perpindahan darah. Dokumen pengujian juga menyebut ekspor Excel, PDF, dan CSV. Setiap menu dapat menggabungkan beberapa tindakan dalam satu baris uji, sehingga analisis tidak memperlakukan semua tindakan tersebut sebagai kasus yang diuji secara independen.

2.5. Pengujian dan analisis kuesioner

Pengujian *black-box* membandingkan masukan dan keluaran tanpa menelaah struktur kode. Setiap baris berstatus valid dihitung satu unit, termasuk baris menu yang merangkum pencarian, perubahan, penghapusan, dan ekspor. Proporsi valid dihitung sebagai jumlah baris valid dibagi seluruh baris uji, dikalikan 100%. Penghitungan ini tidak mewakili cakupan kode atau keseluruhan kondisi penggunaan. ISO/IEC 25010 menyediakan cakupan kualitas produk yang lebih luas daripada kesesuaian keluaran fungsi [17].

Kuesioner memuat enam pertanyaan kendala dengan jawaban Ya atau Tidak, satu pertanyaan tentang akses menu profil, dan saran terbuka. Frekuensi keluhan dihitung dari jawaban Ya pada setiap butir kendala dengan penyebut 30 rekaman. Jawaban kosong pada pertanyaan akses profil dipertahankan sebagai kosong. Tidak digunakan pembobotan, pengujian hipotesis, atau skor gabungan *usability*. ISO 9241-11 menempatkan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan [18]; instrumen proyek ini belum mengukur ketiganya secara lengkap. *System Usability Scale* dapat menjadi instrumen lanjutan [19], tetapi skornya tidak dihitung dari kuesioner Ya/Tidak ini.

Saran terbuka dibaca untuk mengidentifikasi masalah antarmuka, fungsi, dan privasi, kemudian dirangkum tanpa identitas pengisi. Ringkasan tersebut merupakan kategorisasi deskriptif, bukan analisis tematik dengan pengodean independen. Tidak tersedia catatan rekrutmen rinci, verifikasi respons ganda, atau dokumen persetujuan publikasi data pribadi. Oleh sebab itu, artikel hanya menyajikan hasil agregat dan tidak mengasumsikan bahwa seluruh rekaman berasal dari peserta yang saling independen.

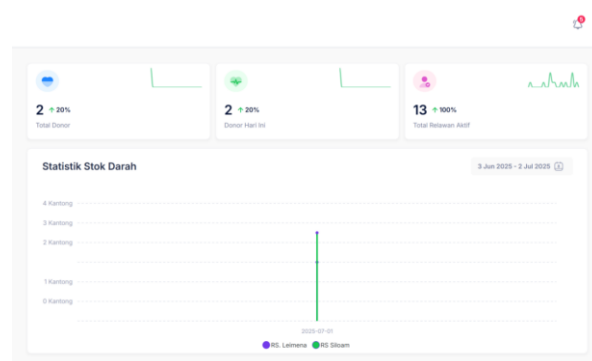
3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Implementasi registrasi dan informasi

Hasil pengembangan berupa aplikasi web yang menghubungkan registrasi, profil, informasi stok, daftar relawan, dan pengelolaan administratif. Formulir registrasi pada Gambar 1 memisahkan peran user dan relawan. Pemilihan peran menentukan konteks penggunaan selanjutnya, tetapi kewenangan akses tetap perlu diperiksa pada server. Validasi masukan kosong pada proses registrasi telah dicantumkan dalam pengujian.

Gambar 1. Pemilihan peran pada formulir registrasi

Dashboard pada Gambar 2 menampilkan ringkasan aktivitas donor, relawan, dan statistik stok. Angka dalam tangkapan layar merupakan contoh keadaan aplikasi saat didokumentasikan, bukan estimasi pasokan darah di Ambon. Pencarian stok serta daftar relawan membantu pengguna menelusuri informasi yang disimpan dalam aplikasi. Kecepatan pembaruan, keterhubungan dengan sistem rumah sakit, dan kecocokan data terhadap stok fisik belum diukur.



Gambar 2. Cuplikan ringkasan dashboard administrator

Administrator memiliki menu untuk mengelola stok, relawan, distribusi, user, dan admin. Pencatatan distribusi meliputi asal, tujuan, jumlah kantong, serta keterangan. Fitur tersebut menyediakan struktur dokumentasi, tetapi belum menunjukkan sinkronisasi otomatis antarfasilitas. Nama rumah sakit pada data uji tidak diperlakukan sebagai bukti kerja sama atau penggunaan resmi sistem oleh fasilitas tersebut.

3.2. Rekapitulasi pengujian fungsi

Sebanyak 36 baris pengujian terdokumentasi dinyatakan valid, dengan rincian 10 baris admin, 13 baris user, dan 13 baris relawan. Tabel 2 memperlihatkan pembagian registrasi, *login*, dan menu untuk setiap peran. Registrasi user dan relawan masing-masing memuat satu kondisi isian lengkap serta lima kondisi persyaratan tidak dipenuhi. *Login* pada setiap peran memuat kredensial lengkap, surel kosong, dan kata sandi kosong.

Tabel 2. Rekapitulasi baris pengujian black-box

Peran	Registrasi	Login	Menu	Valid
Admin	–	3	7	10
User	6	3	4	13
Relawan	6	3	4	13
Total	12	9	15	36

Proporsi baris valid adalah $(36/36) \times 100\% = 100\%$. Angka ini terbatas pada pencatatan hasil uji yang tersedia. Misalnya, satu baris pengelolaan stok menggabungkan pencarian, tampilan, perubahan data, dan ekspor. Keberhasilan baris tersebut tidak memastikan seluruh kombinasi masukan pada setiap tindakan telah diperiksa. Pengujian kredensial yang salah, akses lintas peran, ekspor data terbatas, dan konflik perubahan stok belum dirinci.

Temuan ini sejalan pada tingkat pendekatan evaluasi dengan pengembangan sistem donor oleh Andriani et al. [7], yang melaporkan kesesuaian implementasi dengan rancangan. Namun, validitas fungsional tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan kesamaan mutu kedua aplikasi. Pada Maluku Merah, data kuesioner memberi bukti tambahan bahwa beberapa interaksi masih menimbulkan kendala meskipun seluruh baris *black-box* berstatus valid.

3.3. Komposisi dan hasil kuesioner

Tiga puluh rekaman kuesioner terdiri atas 17 respons berperan user (56,7%) dan 13 respons berperan relawan (43,3%). Tidak terdapat respons berperan admin pada tabel yang tersedia. Tanggal pengisian berada pada 1–8 Juli 2025. Proporsi ini menggambarkan komposisi rekaman, bukan distribusi populasi pengguna sistem. Perbedaan jumlah dan komposisi dengan narasi 34 peserta tidak diselesaikan dengan menambahkan atau menghapus data secara asertif.

Tabel 3. Kendala yang dilaporkan pada 30 respons

Butir kendala	Ya	Tidak	Ya (%)
Pengisian username saat registrasi	1	29	3,3
Pengisian kata sandi saat registrasi	5	25	16,7
Login atau dashboard	2	28	6,7
Akses stok darah	3	27	10,0
Akses daftar relawan	2	28	6,7
Pengisian profil	7	23	23,3

Kendala paling sering dilaporkan pada pengisian profil, yaitu tujuh respons (23,3%), diikuti registrasi kata sandi sebanyak lima respons (16,7%). Akses stok darah mendapat tiga laporan kendala (10,0%), sedangkan *login* atau *dashboard* dan daftar relawan masing-masing dua laporan (6,7%). Pengisian username memperoleh satu laporan (3,3%). Rekapitulasi lintas butir menunjukkan sembilan dari 30 rekaman melaporkan setidaknya satu kendala. Frekuensi antarbutir tidak dijumlahkan sebagai

jumlah pengguna karena satu rekaman dapat memuat lebih dari satu masalah.

Pada pertanyaan akses menu profil, terdapat 18 jawaban Ya, enam Tidak, dan enam kosong. Salah satu rekaman menjawab belum mengakses profil tetapi melaporkan kendala pengisian profil. Jawaban ini dipertahankan sebagai inkonsistensi data, bukan diubah menjadi Tidak. Karena itu, persentase pada Tabel 3 menggunakan seluruh rekaman sebagai penyebut dan tidak ditafsirkan sebagai tingkat kegagalan tugas di antara pengguna yang benar-benar mencoba setiap fitur. Jawaban tanpa kendala juga tidak disetarakan dengan tingkat kepuasan atau keberhasilan operasional.

3.4. Masukan pengguna dan prioritas perbaikan

Komentar terbuka memperlihatkan apresiasi terhadap tampilan dan kemudahan pencarian, tetapi juga menunjukkan kegagalan pengubahan profil, pengaturan akun yang belum tersedia, serta ikon notifikasi yang tidak merespons. Pengguna meminta petunjuk penggunaan dan pengelompokan stok yang lebih jelas. Satu masukan menyoroti keterbukaan nomor kontak relawan. Rangkuman pada Tabel 4 menghubungkan masalah yang dilaporkan dengan arah perbaikan; kolom tindak lanjut merupakan rekomendasi, bukan fitur yang telah selesai diterapkan.

Tabel 4. Masukan penggunaan dan arah perbaikan

Masalah yang dilaporkan	Tindak lanjut yang disarankan
Registrasi kata sandi membingungkan	Tampilkan ketentuan sebelum input dan pesan kesalahan yang spesifik.
Perubahan profil gagal	Periksa validasi, izin perubahan, dan penyimpanan; uji ulang per peran.
Notifikasi tidak merespons	Pastikan tombol terhubung ke fungsi atau beri penanda fitur belum aktif.
Pengaturan akun tidak tersedia	Selesaikan fungsi dan hilangkan tautan yang menuju halaman tidak ditemukan.
Informasi stok sulit diringkas	Sediakan filter golongan dan ringkasan yang mudah ditelusuri.
Nomor kontak relawan terlalu terbuka	Batasi tampilan kontak dan sediakan mekanisme komunikasi berbasis persetujuan.

Kendala kata sandi tidak selalu berarti sistem gagal menjalankan validasi. Salah satu komentar menjelaskan penolakan registrasi ketika syarat kata sandi belum dipenuhi. Perbaikan yang tepat adalah memperjelas persyaratan dan alasan penolakan, lalu memeriksa kebijakan autentikasi dengan rujukan teknis yang sesuai [20]. Keamanan tidak dinilai hanya dari kerumitan kata sandi pada formulir. Pengelolaan sesi dan respons terhadap upaya *login* yang tidak sah juga memerlukan pengujian.

Hasil *black-box* dan kuesioner saling melengkapi karena mengamati kondisi yang berbeda. Pengujian

terstruktur membuktikan keluaran pada masukan tertentu, sedangkan kuesioner merekam pengalaman penggunaan yang lebih beragam. Tanpa catatan versi aplikasi dan waktu uji setiap fungsi, penyebab perbedaan hasil belum dapat dipastikan. Pengujian ulang perlu memakai tugas yang sama, perangkat yang dicatat, serta bukti keberhasilan dan pesan kesalahan untuk menilai apakah perbaikan benar-benar menyelesaikan kendala.

3.5. Privasi dan batas informasi kesehatan

Keterbukaan data kontak menjadi persoalan nyata dalam masukan pengguna. Perbedaan peran perlu diikuti pemeriksaan izin terhadap data yang dibaca, diubah, dan diekspor. Panduan otorisasi OWASP [21] relevan sebagai dasar pemeriksaan akses per sumber daya. Ekspor daftar relawan perlu mengikuti pembatasan yang sama dengan tampilan antarmuka. Pengaturan visibilitas kolom pada tabel tidak dapat diperlakukan sebagai pengganti pembatasan akses di sisi server.

Fitur unggah foto profil memerlukan pemeriksaan tipe dan ukuran berkas serta penyimpanan yang sesuai; panduan unggah OWASP memberikan dasar teknis untuk evaluasinya [22]. Perubahan stok dan distribusi juga memerlukan rekaman audit yang dapat ditelusuri, dengan menghindari pencatatan kredensial atau data sensitif secara berlebihan [23]. Kedua aspek ini merupakan kebutuhan pemeriksaan lanjutan karena dokumentasi proyek tidak memuat hasil uji keamanan khusus.

Status relawan pada aplikasi menggambarkan informasi administratif, bukan keputusan kelayakan medis untuk mendonor. WHO menyediakan pedoman khusus penilaian kesesuaian pendonor [24]. Karena itu, pencatatan golongan darah, riwayat, atau tanggal ketersediaan tidak menggantikan pemeriksaan oleh layanan darah yang berwenang. Demikian pula, data stok pada aplikasi belum membuktikan bahwa kantong darah telah lolos pemeriksaan dan siap ditransfusikan. Klaim tersebut memerlukan validasi operasional dan klinis di luar pengujian perangkat lunak yang disajikan.

3.6. Kontribusi dan keterbatasan penelitian

Maluku Merah menyediakan rancangan integrasi informasi untuk relawan, user, dan administrator di Ambon. Dibandingkan penelitian terdahulu yang berfokus pada akses informasi donor atau persediaan [2], [4], artikel ini menambahkan pembacaan bersama terhadap uji fungsi dan keluhan pengguna. Temuan utamanya adalah bahwa 36 baris uji valid masih disertai persoalan profil, registrasi, notifikasi, dan privasi pada rekaman penggunaan. Kontribusi tersebut bersifat kontekstual dan tidak menunjukkan keunggulan algoritma maupun kinerja atas sistem lain.

Keterbatasan pertama adalah ketidaksesuaian jumlah peserta dalam narasi dan tabel sumber. Identitas peserta unik serta kemungkinan respons berulang belum diverifikasi, dan terdapat satu rekaman dengan nama yang sama dengan anggota tim penulis. Kedua, pengujian menu menggabungkan beberapa tindakan sehingga cakupan setiap fungsi belum terpisah. Ketiga, tidak tersedia ukuran waktu penyelesaian, akurasi

pencocokan stok, beban layanan, atau instrumen *usability* baku. Keempat, rincian sprint, versi aplikasi saat diuji, dan dokumentasi persetujuan partisipan perlu dilengkapi agar penelitian lebih mudah direplikasi.

Tahap lanjutan perlu memverifikasi data peserta, menyelesaikan masalah yang teridentifikasi, dan mengulang evaluasi tugas bersama pengguna serta petugas layanan darah. Integrasi rumah sakit, mengingat melalui surel atau WhatsApp, dan aplikasi mobile masih merupakan arah pengembangan. Literatur aplikasi donor bergerak [8] dapat menjadi landasan kajian fitur, sedangkan kajian perubahan digital sektor publik [25] mengingatkan bahwa manfaat layanan bergantung pada proses dan pengelolaan organisasi. Penerapan lebih luas memerlukan kesepakatan pembaruan data dan ukuran manfaat yang dapat diuji, bukan hanya tersedianya situs web.

4. CONCLUSION

Maluku Merah telah dikembangkan sebagai sistem informasi donor darah berbasis web di Ambon menggunakan CodeIgniter 4 dan MySQL 8.0 dengan pendekatan Scrum. Aplikasi menyediakan registrasi, profil, informasi stok, daftar relawan, serta pengelolaan distribusi dan akun menurut peran. Seluruh 36 baris uji *black-box* terdokumentasi dinyatakan valid, yang menunjukkan kesesuaian keluaran pada kondisi pengujian yang dicatat.

Analisis 30 rekaman kuesioner menunjukkan bahwa masalah penggunaan masih muncul, terutama pengisian profil pada tujuh respons (23,3%) dan kata sandi registrasi pada lima respons (16,7%). Masukan juga menyoroti fungsi notifikasi dan privasi kontak. Dengan demikian, aplikasi memiliki dasar fungsional untuk pengorganisasian informasi, tetapi memerlukan perbaikan dan evaluasi lanjutan. Hasil penelitian belum membuktikan peningkatan efisiensi layanan, ketepatan stok operasional, atau dampak klinis. Validasi data, pengendalian akses, dan koordinasi dengan layanan darah menjadi prioritas sebelum penerapan yang lebih luas.

REFERENCES

- [1] World Health Organization, "Blood safety and availability," Jun. 12, 2026. Accessed: Sep. 16, 2026. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
- [2] M. Burrakhman, I. F. Astuti, and D. M. Khairina, "Rancang bangun sistem informasi donor darah berbasis web (Studi kasus: Unit Kegiatan Mahasiswa Korps Sukarela Universitas Mulawarman)," *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, 2016. doi: 10.30872/jim.v11i1.205
- [3] Khairatunnisa and F. Sari, "Sistem informasi donor darah pada Unit Tranfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Kota Dumai berbasis website," *Jurnal Unitek*, vol. 14, no. 1, pp. 30–37, 2021. doi: 10.52072/unitek.v14i1.173
- [4] K. I. Santoso, C. Sundari, and A. F. Kristiani, "Sistem informasi persediaan darah berbasis web studi kasus di PMI Kota Magelang," *Jurnal Transformasi*, vol. 14, no. 1, pp. 92–100, 2018. <https://ejournal.stmikbinapatria.ac.id/index.php/JT/article/view/158/107>

- [5] A. Febriani, R. Melyanti, and R. W. Syahputra, "Sistem informasi donor darah berbasis Android pada Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Kota Pekanbaru," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 11–19, 2020. doi: 10.33060/JIK/2020/Vol9.Iss1.146
- [6] I. R. Mukhlis, "Sistem informasi donor darah berbasis web menggunakan framework CodeIgniter pada Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Lumajang," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 2, 2022. doi: 10.35957/jatisi.v9i2.2082
- [7] R. S. Andriani, D. Irmayani, and A. A. Ritonga, "Web-based blood donor management information sytem using waterfall method," *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, pp. 708–713, 2022. doi: 10.33395/sinkron.v7i2.11423
- [8] L. Li et al., "Mobile applications for encouraging blood donation: A systematic review and case study," *Digital Health*, vol. 9, Art. no. 20552076231203603, 2023. doi: 10.1177/20552076231203603
- [9] A. R. Hevner et al., "Design science in information systems research," *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 1, pp. 75–105, 2004. doi: 10.2307/25148625
- [10] K. Peffers et al., "A design science research methodology for information systems research," *Journal of Management Information Systems*, vol. 24, no. 3, pp. 45–77, 2007. doi: 10.2753/MIS0742-1222240302
- [11] S. Gregor and A. R. Hevner, "Positioning and presenting design science research for maximum impact," *MIS Quarterly*, vol. 37, no. 2, pp. 337–355, 2013. doi: 10.25300/MISQ/2013/37.2.01
- [12] K. Schwaber and J. Sutherland, *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum—The Rules of the Game*, Nov. 2020. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
- [13] H. Washizaki, Ed., *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide)*, ver. 4.0. IEEE Computer Society, 2024. <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
- [14] CodeIgniter, "Models, views, and controllers," *CodeIgniter 4 User Guide*. Accessed: Sep. 16, 2026. <https://codeigniter4.github.io/userguide/concepts/mvc.html>
- [15] Oracle, "Introduction to InnoDB," *MySQL 8.4 Reference Manual*. Accessed: Sep. 16, 2026. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/innodb-introduction.html>
- [16] Bootstrap, "Breakpoints," *Bootstrap Documentation*. Accessed: Sep. 16, 2026. <https://getbootstrap.com/docs/5.3/layout/breakpoints/>
- [17] ISO/IEC, *Systems and Software Engineering—Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Product Quality Model*, ISO/IEC 25010:2023, 2023. <https://www.iso.org/standard/78176.html>
- [18] ISO, *Ergonomics of Human-System Interaction—Part 11: Usability: Definitions and Concepts*, ISO 9241-11:2018, 2018. <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- [19] J. R. Lewis, "The System Usability Scale: Past, present, and future," *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 34, no. 7, pp. 577–590, 2018. doi: 10.1080/10447318.2018.1455307
- [20] OWASP Foundation, "Authentication cheat sheet," *OWASP Cheat Sheet Series*. Accessed: Sep. 15, 2026. https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Authentication_Cheat_Sheet.html
- [21] OWASP Foundation, "Authorization cheat sheet," *OWASP Cheat Sheet Series*. Accessed: Sep. 15, 2026. https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Authorization_Cheat_Sheet.html
- [22] OWASP Foundation, "File upload cheat sheet," *OWASP Cheat Sheet Series*. Accessed: Sep. 15, 2026. https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/File_Upload_Cheat_Sheet.html
- [23] OWASP Foundation, "Logging cheat sheet," *OWASP Cheat Sheet Series*. Accessed: Sep. 16, 2026. https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Logging_Cheat_Sheet.html
- [24] World Health Organization, *Blood Donor Selection: Guidelines on Assessing Donor Suitability for Blood Donation*. Geneva, Switzerland: WHO, 2012. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548519>
- [25] N. Haug, S. Dan, and I. Mergel, "Digitally-induced change in the public sector: A systematic review and research agenda," *Public Management Review*, vol. 26, no. 7, pp. 1963–1987, 2024. doi: 10.1080/14719037.2023.2234917