

Sistem Informasi Layanan Darah Berbasis Model Inkremental/Iteratif sebagai Upaya Meningkatkan Layanan Konsumen di Palang Merah Indonesia (PMI)

Incremental/Iterative Model-based Blood Service Information System to Improve Consumer Services at the Indonesian Red Cross

Siti Mutrofin^a, Heru Eko Prayogo^b, Mohamad Ali Murtadho^c, Ahmad Farhan^d

^{a,b,c,d} Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Kompleks Ponpes Darul Ulum, Jombang, Indonesia

email: ^a sitimutrofin@ft.unipdu.ac.id, ^b heruhacki@gmail.com, ^c alimurtadho@ft.unipdu.ac.id,

^d ahmadfarhan@ft.unipdu.ac.id

Diterima: 19 Mei 2020, Revisi: 29 Mei 2020, Diterbitkan: 3 Juni 2020

Abstract

Mojokerto Red Cross Blood Donation Unit (UDD) has several problems in serving blood to consumers. These problems include: 1) Less effective blood age checks due to manually calculation. Given limited human resources, this procedure requires a long time if there are many transactions to handle at the same time; 2) To obtain bloodstock information, consumers must contact PMI in advance; 3) The blood ordering procedure makes hospital personnels come directly to PMI office to fill out the order and blood draw form. Based on the problem identification, this research proposed a website-based blood service information system that can accommodate these three problems. The system consists of several features, including: 1) Blood age check feature, 2) Bloodstock information, and 3) Blood ordering. The purpose was to improve services to UDD PMI Mojokerto consumers. In order to achieve this goal, a software engineering model was proposed using the Incremental/Iterative model, CodeIgniter framework, MySQL Database, Balsamiq Mockups for user interface design and Black-Box Testing approach for validation testing. The validation testing results showed that the proposed system is able to solve the UDD PMI Mojokerto problem because it has features of accurate blood age check, displays real-time blood stock information and allows consumers to make online blood ordering.

Keywords: blood age, blood ordering, bloodstock, Incremental/Iterative model, Indonesian Red Cross.

Abstrak

Unit Donor Darah (UDD) PMI Kota Mojokerto memiliki beberapa permasalahan dalam pelayanan darah ke konsumen (rumah sakit mitra). Adapun permasalahannya meliputi: 1) Kurang efektifnya penghitungan usia darah karena dilakukan secara manual. Karena keterbatasan jumlah staf, prosedur ini menghabiskan banyak waktu terlebih jika ada banyak transaksi pada waktu yang sama; 2) Untuk mendapatkan informasi tentang ketersediaan stok darah yang dibutuhkan, konsumen harus menghubungi pihak PMI terlebih dulu; 3) Prosedur pemesanan darah mengharuskan konsumen, dalam hal ini petugas rumah sakit, untuk datang ke kantor PMI secara langsung guna mengisi formulir pemesanan dan pengambilan darah. Berdasarkan identifikasi ketiga permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem informasi layanan darah berbasis *website* yang dapat mengakomodasi sejumlah problem tersebut. Sistem informasi ini terdiri dari beberapa fitur, antara lain adalah: 1) Fitur cek usia darah; 2) Informasi stok darah; dan 3) Pemesanan darah. Tujuan pengembangan sistem informasi ini adalah untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen. Agar tujuan tersebut tercapai, maka diusulkan model rekayasa perangkat lunak menggunakan *prototype model* CodeIgniter untuk pembuatan sistem, MySQL sebagai *database*, dan Balsamiq Mockups untuk desain *user interface*, serta pendekatan *Black-Box Testing* untuk pengujian validasi. Hasil pengujian validasi menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan dapat mengatasi permasalahan yang dialami oleh UDD PMI Kota Mojokerto karena memiliki fitur cek usia darah secara valid, menampilkan informasi stok darah secara *realtime*, dan memungkinkan konsumen melakukan pemesanan darah secara *online*.

Kata kunci: Palang Merah Indonesia, pemesanan darah, *Prototype model*, stok darah, usia darah.

PENDAHULUAN

Unit Donor Darah PMI Kota Mojokerto, yang selanjutnya akan disebut sebagai UDD PMI Kota

Mojokerto, memiliki sebuah sistem bernama Sistem Informasi Manajemen Donor Darah (SIMDONDAR). SIMDONDAR mempunyai fungsi untuk mengelola data para pendonor, mengelola transaksi dan rekap dari para pendonor, mengelola kebutuhan logistik dari Palang Merah Indonesia (PMI), mengatur jadwal agenda Mobil Unit (MU), cek nomor kantong darah, dan cek stok darah.

Namun, SIMDONDAR saat ini belum memiliki informasi untuk mengecek usia darah. Jadi, dalam melakukan pengecekan usia darah, petugas masih menggunakan perhitungan manual. Penghitungan manual ini dilakukan dengan melihat waktu darah tersebut diambil dari pendonor dan waktu darah itu diberikan ke konsumen, yakni rumah sakit mitra PMI Kota Mojokerto. Jika usia darah belum sampai 35 hari, maka darah itu bisa diberikan ke konsumen. Namun, apabila usia darah melebihi 35 hari, maka status darah dikategorikan sebagai *expired*. Perhitungan manual seperti itu menjadi masalah bagi UDD PMI Kota Mojokerto, karena kurang efektif jika terjadi permintaan darah dalam jumlah banyak.

Permasalahan kedua pada penelitian ini menyangkut prosedur untuk mendapatkan informasi ketersediaan stok darah yang dibutuhkan, apakah konsumen cukup menelepon atau harus datang langsung ke UDD PMI Kota Mojokerto. Pencarian informasi ketersediaan stok darah seperti ini dinilai kurang efektif karena tidak setiap saat para petugas UDD PMI Kota Mojokerto *standby* menjawab panggilan telepon masuk. Padahal, apabila dalam memperoleh informasi stok darah terjadi keterlambatan, maka keselamatan pasien dapat terancam (Santoso, Sundari, & Kristiani, 2018), bahkan dapat menyebabkan kematian.

Permasalahan ketiga yang dialami oleh UDD PMI Kota Mojokerto adalah ketentuan yang mengharuskan konsumen untuk datang langsung ke kantor UDD PMI Kota Mojokerto guna mengisi formulir pemesanan darah yang nantinya akan diproses oleh petugas. Apabila darah yang dipesan masih belum selesai diproses di laboratorium untuk dilakukan uji saring dan proses lainnya, maka konsumen harus menunggu terlebih dahulu sampai selesai diproses oleh petugas. Hal ini dianggap kurang efektif karena membuat konsumen perlu bolak-balik untuk melakukan pemesanan dan pengambilan darah di kantor UDD PMI Kota Mojokerto.

Banyak penelitian telah dilakukan terkait permasalahan yang dihadapi oleh PMI Kota

Mojokerto, antara lain: 1) Latifah dan Triyono (2013) yang mengusulkan sistem informasi manajemen donor darah di UDD PMI Kabupaten Pacitan. Salah satu fitur yang diusulkan adalah laporan stok kantong darah. Sistem ini hanya dapat diakses oleh pegawai dan pimpinan UDD PMI Kabupaten Pacitan; 2) Suherman (2017), yang mengembangkan aplikasi bank darah pada PMI Payakumbuh. Salah satu fitur yang ditawarkan adalah stok darah dalam satuan liter. Pengguna aplikasinya hanya terdiri dari pendonor darah, dokter, pimpinan PMI Payakumbuh, dan pihak Unit Transfusi Darah (UTD); 3) Gustaman, Hidayat dan Hiron (2016), yang mengusulkan sistem informasi pelayanan donor darah berbasis web di PMI Tasikmalaya. Salah satu fitur yang ditawarkan adalah stok awal darah. Pengguna yang dapat mengakses sistem ini adalah administrator dan pasien; 4) Sugiarno dan Zundi (2017), yang membuat aplikasi *mobile* donor darah berbasis Android di PMI Kabupaten Bandung. Adapun fitur yang ditawarkan adalah informasi/berita kegiatan donor, stok darah, jadwal dan lokasi, serta tanya jawab langsung dengan pihak PMI. Aplikasi ini hanya dapat diakses oleh PMI sebagai administrator dan pendonor darah sebagai *end user*; 5) Zanzabil, Zainuddin dan Pradesan (2016) mengusulkan sebuah sistem informasi layanan kesehatan masyarakat berbasis *mobile* di RSUP Dr. Mohd. Hoesin dan Palang Merah Indonesia. Salah satu fitur yang ditawarkan adalah informasi stok darah di PMI yang dapat diakses oleh masyarakat. Usulan Zanzabil, Zainuddin, dan Pradesan (2016) dalam hal stok darah hampir sama dengan usulan Hiron, Wahyu, dan Kurniati (2015) yaitu pasien dan masyarakat dapat mengakses informasi stok darah di PMI Tasikmalaya dengan izin dari Bank Darah Rumah Sakit (BDRS), baik melalui SMS *gateway* maupun web; 6) Putra, Akbar dan Arimbawa (2018), yang mengusulkan sistem informasi ketersediaan darah pada PTUD PMI Kabupaten Lombok Barat. Adapun dua fitur yang ditawarkan adalah informasi stok darah dan pemesanan darah oleh pihak rumah sakit ke PMI. Sistem ini berbasis web dan memiliki fitur SMS *broadcast* dan *autoreply*; 7) Rahmah (2018), yang mengusulkan perancangan strategi mitigasi risiko *Supply Chain* dengan pendekatan *Fuzzy-Analytical Hierarchy Process* dan *House of Risk* di Unit Donor UDD PMI Bantul untuk mengatasi permasalahan darah agar tidak kedaluwarsa sehingga tidak terbuang percuma; 8) Santoso, Sundari, dan Kristiani (2018) mengusulkan sistem informasi persediaan darah berbasis web di

PMI Kota Magelang. Dua fitur yang diusulkan antara lain adalah adanya informasi stok darah yang dapat diakses secara *realtime* oleh siapa pun dan informasi darah kedaluwarsa yang dapat diakses oleh petugas PMI.

Berdasarkan telaah terhadap penelitian-penelitian tersebut, belum ada sebuah usulan yang dapat mengakomodasi ketiga permasalahan penelitian ini. Hampir semua usulan masih bersifat parsial, karena masing-masing objek penelitian memiliki permasalahan yang berbeda walau sama-sama terkait permasalahan PMI. Untuk itu, pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem berbasis web yang dapat menjawab permasalahan yang dialami oleh objek penelitian ini, yaitu UDD PMI Kota Mojokerto.

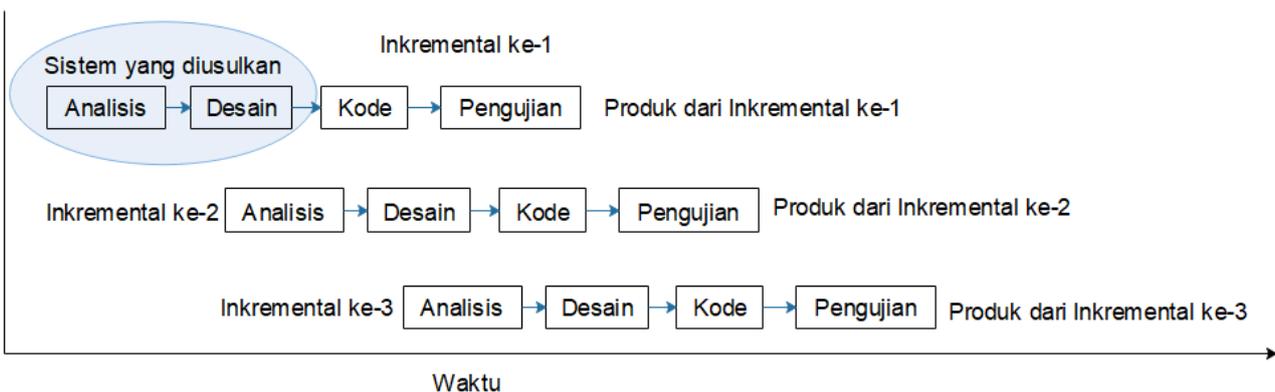
Guna mewujudkan usulan yang ditawarkan pada penelitian ini, diperlukan model *Software Development Life Cycle (System Development Life Cycle, SDLC)* yang tepat sesuai kondisi objek penelitian (Sukamto & Shalahuddin, 2011). Banyak model SDLC yang bisa digunakan, antara lain: *Waterfall*, *Prototype*, *Incremental/Iterative*, *RAD (Rapid Application Development)*, *Spiral*, dan lain-lain. Model *Waterfall* memiliki banyak kelebihan (Sukamto & Shalahuddin, 2011; Alshamrani & Bahattab, 2015), antara lain: 1) Model yang paling sederhana; 2) Mudah dimengerti dan diimplementasikan; 3) Cocok untuk tim yang tidak berpengalaman; 4) Cocok ketika kontrol kualitas menjadi perhatian utama; 5) Langkahnya berurutan; 6) Semua *requirement* harus diketahui di awal; 7)

Cocok untuk pengembangan *software* dengan spesifikasi tidak berubah-ubah, dan lain-lain. Namun, kenyataan di lapangan tidak sesuai dengan *requirement Waterfall* dikarenakan beberapa kekurangannya (Sukamto & Shalahuddin, 2011), yakni: 1) Terjadinya perubahan spesifikasi di tengah alur pengembangan *software*; 2) Sangat sulit bagi pelanggan untuk mendefinisikan spesifikasi di awal alur pengembangan; 3) Pelanggan sering butuh prototipe untuk menjabarkan spesifikasi kebutuhan sistem lebih lanjut; 4) Tidak fleksibel; dan lain-lain.

Model *Prototype* cocok digunakan untuk menggali spesifikasi kebutuhan pelanggan secara detail, tetapi berisiko tinggi terhadap membengkaknya biaya dan waktu proyek (Sukamto & Shalahuddin, 2011). Model *Incremental/Iterative* adalah menggabungkan masing-masing kelebihan dari model *Waterfall* dan *Prototype* (Sukamto & Shalahuddin, 2011). Nama lain dari model ini adalah *Iterative Incremental Development (IID)* (Nanda, Ambarsari, & Al-Anshary, 2015). Oleh karena itu pada penelitian ini akan digunakan model *Incremental/Iterative*.

METODE

Penelitian ini akan menggunakan model *Incremental/Iterative*, yang menggabungkan *Waterfall model* dan *Iterative pada Prototype model*. Adapun iterasi pada penelitian ini ada tiga, yang ilustrasinya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi model Inkremental/Iteratif (Sukamto & Shalahuddin, 2011)

Inkremental Ke-1

Berikut adalah tahapan yang dilakukan pada Inkremental ke-1:

1. Analisis

Pada tahap ini, hal pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data, baik berupa wawancara, observasi sistem yang berjalan, dokumentasi (Gambar 2), dan studi literatur terkait permasalahan yang sama. Teknik wawancara

dilakukan guna mengumpulkan data dan informasi terkait permasalahan yang dihadapi dan proses bisnis yang sedang berjalan di UDD PMI Kota Mojokerto. Wawancara dilakukan pada tanggal 4 November 2019 dengan Bapak Agus Tri Wahyono dan Ibu Yuyun Widyaningsih selaku petugas di UDD PMI Kota Mojokerto. Observasi sistem dilakukan guna mengetahui secara langsung kelebihan dan kekurangan dari SIMDONAR milik UDD PMI Kota Mojokerto. Pengumpulan dokumen terkait digunakan untuk mengetahui data yang digunakan dan informasi yang dibutuhkan untuk melengkapi informasi yang belum didapatkan pada metode pengumpulan data lainnya. Dokumentasi digunakan untuk mengonfirmasi data di dokumen yang didapatkan sebelumnya dengan data yang ada di kantung darah. Studi literatur digunakan untuk membandingkan antara penelitian sebelumnya yang terkait dengan permasalahan

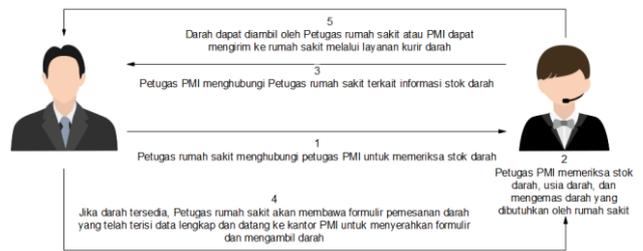
Pada tahap ini dilakukan analisis sistem yang berjalan (Gambar 3), sistem yang diusulkan (Gambar 4 dan Gambar 5), kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Pada artikel ini hanya akan dijabarkan kebutuhan fungsional yang dianggap penting dan usulan dari penelitian ini yang membedakannya dengan usulan peneliti sebelumnya. Fitur yang bersifat umum tidak akan dijabarkan. Berikut adalah kebutuhan fungsional dari penelitian ini:

- Sistem dapat memberikan informasi mengenai ketersediaan stok darah di UDD PMI Kota Mojokerto kepada petugas rumah sakit,
- Sistem menyediakan menu pemesanan yang dapat digunakan oleh rumah sakit untuk melakukan pemesanan darah, dan
- Sistem dapat menginformasikan usia darah kepada petugas UDD PMI Kota Mojokerto sebelum diberikan ke petugas rumah sakit.

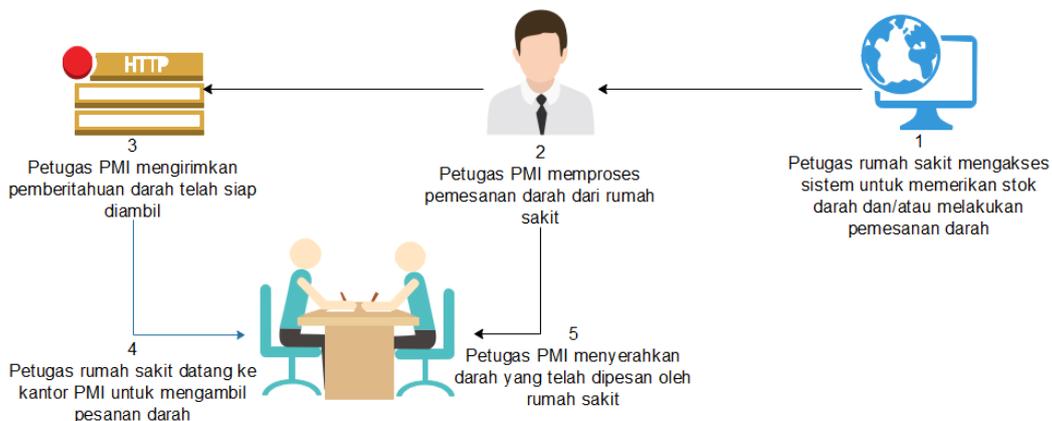
Adapun kebutuhan nonfungsional atau *Nonfunctional Requirement (NFR)* pada penelitian ini antara lain adalah kebutuhan *user interface*, *access security*, dan *reliability*.



yang sama dengan penelitian yang diusulkan. Gambar 2. Contoh dokumentasi guna mendapatkan data dan proses bisnis dari produk darah WB (*Whole Blood*) dengan golongan darah A, B, O, dan AB



Gambar 3. Proses bisnis yang sedang berjalan



Gambar 4. Proses bisnis informasi stok darah dan pemesanan darah pada sistem yang diusulkan



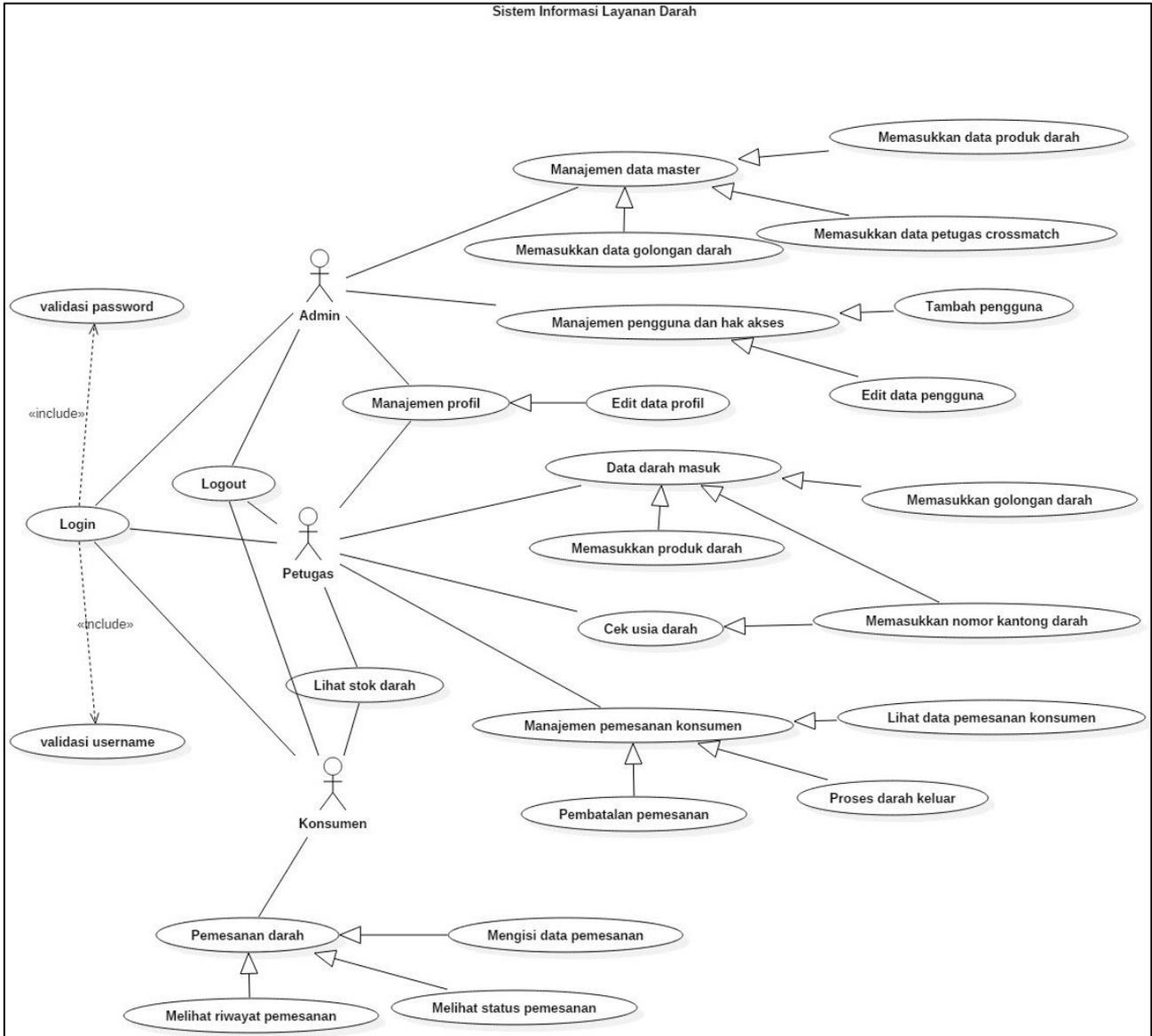
Gambar 5. Proses bisnis informasi memasukkan nomor kantong darah dan tampilan usia darah pada sistem yang diusulkan

2. Desain

Pada tahap ini dilakukan desain *database* berdasarkan pengumpulan data dan proses bisnis sistem yang sedang berjalan maupun proses bisnis yang diusulkan. Pemodelan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Unified Modeling Language* (UML). UML dipilih karena pemrograman yang digunakan berorientasi pada objek dan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* CodeIgniter. Salah satu pemodelan UML yang menggambarkan perilaku (*behavior*) sistem yang diusulkan adalah *use case diagram* (Sukamto & Shalahuddin, 2011), seperti terlihat pada Gambar 6. Selain itu, pada tahapan ini juga dilakukan perancangan *user interface*.

Dari Gambar 6 diketahui bahwa sistem yang diusulkan akan melibatkan tiga aktor, yaitu admin sistem yang diusulkan, petugas dan konsumen yang mewakili pihak rumah sakit. Admin dan petugas mewakili PMI. Untuk mengakses sistem tersebut, setiap aktor harus melakukan *login* terlebih dahulu,. Hal ini ditunjukkan dengan adanya simbol asosiasi (garis tidak putus-putus dan tanpa anak panah) antaraktor dengan *use case login*. Ketika keluar dari sistem, aktor juga harus melakukan *logout*. *Use case* validasi *username* dan *password* akan selalu dipanggil saat *use case login* dijalankan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya simbol *include*, yakni anak panah dengan garis putus-putus. *Use case* manajemen data master merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga proses pengelolaan data master yaitu memasukkan data produk darah, memasukkan data petugas *crossmatch*, dan memasukkan data

golongan darah. Generalisasi ditunjukkan dengan adanya simbol generalisasi anak panah garis tidak putus-putus yang mengarah ke *use case* yang menjadi generalisasinya (umum). *Use case* manajemen pengguna dan hak akses merupakan proses generalisasi yang meliputi dua buah proses pengelolaan pengguna dan hak akses yaitu penambahan pengguna baru dan melakukan perubahan data pengguna yang sudah ada. *Use case* manajemen data master dan *use case* manajemen pengguna serta hak akses hanya dapat diakses oleh admin. *Use case* manajemen profil merupakan proses generalisasi yang hanya meliputi satu buah proses pengelolaan profil yaitu perubahan data pengguna yang sudah ada. *Use case* manajemen profil hanya dapat diakses oleh admin dan petugas PMI. *Use case* data darah masuk merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga proses pengelolaan data darah masuk yaitu memasukkan golongan darah, memasukkan produk darah, dan memasukkan nomor kantong darah. *Use case* cek usia darah merupakan proses generalisasi yang hanya meliputi satu buah proses pengecekan usia darah ketika darah akan didistribusikan ke konsumen (rumah sakit). *Use case* manajemen pemesanan konsumen merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pengelolaan data pemesanan konsumen, yaitu lihat data pemesanan konsumen, proses darah keluar, dan pembatalan pemesanan. *Use case* data darah masuk, *use case* cek usia darah dan *use case* manajemen pemesanan konsumen hanya dapat diakses oleh petugas PMI saja. *Use case* lihat stok darah meliputi informasi stok darah yang dapat dilihat oleh petugas PMI dan konsumen pada web. *Use case* pemesanan darah merupakan proses generalisasi yang meliputi tiga buah proses pemesanan darah yaitu mengisi data pemesanan, melihat status pemesanan, dan melihat riwayat pemesanan darah. *Use case* pemesanan darah hanya dapat diakses oleh konsumen yang mewakili petugas rumah sakit.



Gambar 6. Use case diagram sistem yang diusulkan

3. Kode

Gambar 7 adalah salah satu bagian dari *source code* dalam penerapan tahapan analisis dan *design* yang sudah dilakukan sebelum tahap kode. Dari Gambar 7 dapat dilihat variabel produk untuk menampung data dari *field* nomor kantong darah yang akan diperiksa. Apabila nomor kantong darah tidak memiliki data, maka akan muncul *alert* bahwa nomor darah masih

kosong, yang akan meminta pengguna untuk mengisinya dengan lengkap. Setelah *field* nomor kantong darah terisi, maka pengguna diminta menuju ke *controller* cek usia darah untuk mengambil data usia. Jika nomor kantong ada di *database*, maka akan muncul status usia (hari), namun apabila tidak ada dalam *database* maka akan muncul *alert* bahwa data tidak ditemukan.

```
function cek(){
    var produk = $("#nomor").val();

    if(produk == ""){
        alert("No Darah Masih Kosong, Silahkan Isi dengan Lengkap");
        return;
    }
    $.ajax({
        url: "<?>= base_url()<?>.dashboard/cek_usia_darah"; >?",
        method: "POST",
        data: {produk: produk},
        cache: "false",
        success: function(x){
            console.log(x);
            if(x == ""){
                $("#golda").val("");
                $("#tglmasuk").val("");
                $("#kategori").val("");
                $("#status").val("");
                $("#blokstatus").html("");
                alert("Data Tidak di Temukan");
            }else{
                var xx = x.split("|");
                $("#golda").val(xx[0]);
                $("#tglmasuk").val(xx[1]);
                $("#kategori").val(xx[2]);
                $("#status").val(xx[3]);
                $("#blokstatus").html("<button type='button' class='btn-lg btn " + xx[5] + " ">"+ xx[4] + "</button>");
            }
        }
    });
}
```

Gambar 7. Source code cek usia darah

4. Pengujian

Setelah proses *coding* sudah selesai dan aplikasi sudah jadi, aplikasi tersebut ditunjukkan kepada petugas PMI sebagai contoh aplikasi 1st *Increment*. Aplikasi tahap awal hanya memiliki fitur cek usia darah dan informasi stok darah. Kemudian, pihak PMI menyarankan untuk menambahkan fitur baru yaitu pemesanan darah. Pada tahap awal ini, pihak PMI juga menyarankan agar dilakukan revisi terkait tata letak menu, warna, dan *font*.

Inkremental Ke-2

Berikut adalah tahapan yang dilakukan pada Inkremental ke-2:

1. Analisis

Pada tahap ini, langkah pertama adalah melakukan observasi langsung ke bagian pemesanan darah PMI, wawancara dengan petugas pemesanan darah serta petugas pemeriksa uji saring darah (*crossmatch*). Wawancara yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui alur proses pemesanan darah dan tahapan kantong darah sebelum diberikan kepada konsumen. Selain wawancara, pada tahapan ini juga dilakukan pengumpulan dokumen berupa formulir pemesanan darah dan formulir darah keluar. Pada tahapan ini didapatkan data sebagai masukan dan keluaran, proses bisnis dari proses pemesanan darah serta aktor yang akan terlibat.

2. Desain

Melakukan desain *user interface* dan *database* untuk menambahkan menu baru, yaitu pemesanan darah oleh pihak rumah sakit dan proses pengeluaran darah oleh petugas PMI, sehingga terjadi pengurangan stok darah.

3. Kode

Melakukan eksekusi aplikasi berupa penambahan fitur pemesanan darah.

4. Pengujian

Setelah proses kode selesai, aplikasi yang dihasilkan kemudian ditunjukkan kepada petugas PMI. Setelah PMI menyetujui menu pemesanan darah, PMI menyarankan agar dilakukan penambahan fitur untuk menginformasikan stok darah secara global yaitu A, B, O, dan AB, tanpa menyebutkan produk darah. Nantinya, fitur stok darah ini akan ditampilkan pada bagian ruang tunggu para pendonor agar mereka mengetahui stok darah yang tersedia saat itu melalui layar pada ruang tunggu.

Inkremental Ke-3

Berikut adalah tahapan yang dilakukan pada Inkremental ke-3:

1. Analisis

Melakukan wawancara dengan petugas PMI mengenai informasi apa saja yang ditampilkan dalam layar informasi stok darah di ruang tunggu pendonor. Dari hasil wawancara didapatkan informasi yang akan ditampilkan, yaitu golongan darah dengan stok, jam, dan informasi berupa *running text* di bagian bawah layar.

2. Desain

Membuat desain *user interface* dan *database* untuk membuat tampilan informasi stok darah di ruang tunggu pendonor.

3. Kode

Melakukan kode untuk informasi stok darah di ruang tunggu pendonor.

4. Pengujian

Setelah aplikasi dari proses kode selesai, aplikasi ditunjukkan kepada petugas PMI untuk diuji. Setelah dilakukan pengujian terhadap fitur utama cek usia darah, informasi stok darah, pemesanan darah, dan informasi stok darah di bagian ruang tunggu pendonor dan diperoleh hasil yang baik dan sesuai dengan keinginan PMI, maka aplikasi tahap ketiga ini sudah final.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas hasil pengujian sistem yang diusulkan dengan menggunakan *blackbox testing*. Skenario uji coba yang dilakukan meliputi data, proses bisnis dan validasi terhadap tiga fitur yang diusulkan pada penelitian ini. Salah satu

pengujian terhadap data adalah dengan melakukan pemeriksaan apakah penambahan, perubahan, pencarian dan penghapusan data terhadap sistem yang diusulkan telah sesuai dengan *database* yang telah dirancang dan validitas yang ditentukan, misalnya penambahan data golongan darah, seperti pada Tabel 1.

Salah satu pengujian terhadap proses bisnis dilakukan dengan memeriksa apakah tabel data darah memiliki hubungan *many to many* dengan tabel produk darah. Hubungan antartabel tersebut menunjukkan bahwa sebuah darah (tabel data darah) memiliki minimal satu produk (tabel produk darah)

dan maksimal sebuah darah dapat memiliki lebih dari satu produk darah. Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa golongan darah AB hanya memiliki satu produk yaitu WB saja, tetapi golongan darah B memiliki lebih dari satu produk darah, yaitu PLS dan WB. Adapun sebuah produk darah dapat memiliki minimal satu golongan darah dan maksimal dapat memiliki lebih dari satu golongan darah. Gambar 10 memperlihatkan bahwa produk darah TC hanya dimiliki oleh golongan darah A saja, tetapi produk darah WB dimiliki oleh banyak golongan darah (A, B, AB, dan O).

Tabel 1. Pengujian Formulir Tambah Golongan Darah

Pengujian Form Golongan Darah		
Penguji	Heru Eko Prayogo	
Tanggal Pengujian	01 Januari 2020	
Tujuan	Dapat menambah data golongan darah	
Skenario Pengujian		
Skenario I	Data masukan	Golongan darah : <kosong>
Data	Diharapkan	Terdapat notifikasi golongan darah tidak boleh kosong
golongan darah dikosongi	Pengamatan	Terdapat notifikasi golongan darah tidak boleh kosong
	Kesimpulan	Diterima
Skenario II	Data masukan	Golongan darah : A
Data	Diharapkan	Golongan darah berhasil ditambahkan
golongan darah diisi dengan benar	Pengamatan	Golongan darah berhasil ditambahkan
	Kesimpulan	Diterima

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* pada Tabel 2, ketiga fitur utama yang diusulkan dapat berfungsi dengan baik dan valid. Tampilan implementasi fitur utama yang diusulkan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 8, Gambar 9, Gambar 11, Gambar 12 dan Gambar 13.

Gambar 8. Implementasi cek usia darah

Produk	A	AB	B	O	Jumlah
PLS	0	0	2	0	2
PRC	1	0	0	0	1
TC	0	0	0	0	0
WB	0	0	1	0	1
Jumlah	1	0	3	0	4

Gambar 9. Implementasi informasi stok darah

Nomor Kantong	Golongan Darah	Tanggal Masuk	Produk
S2344929A	B	2020-02-10 09:55:13	PLS
S2345640A	A	2020-02-23 15:04:02	PRC
S2450989A	AB	2020-02-10 09:54:47	WB
S2454121A	A	2020-02-16 21:54:37	WB
S2454921A	A	2020-02-10 10:36:58	WB

Gambar 10. Implementasi hubungan antara tabel data darah dengan produk darah

Tabel 2.
Ringkasan pengujian *Black Box* seluruh *use case*

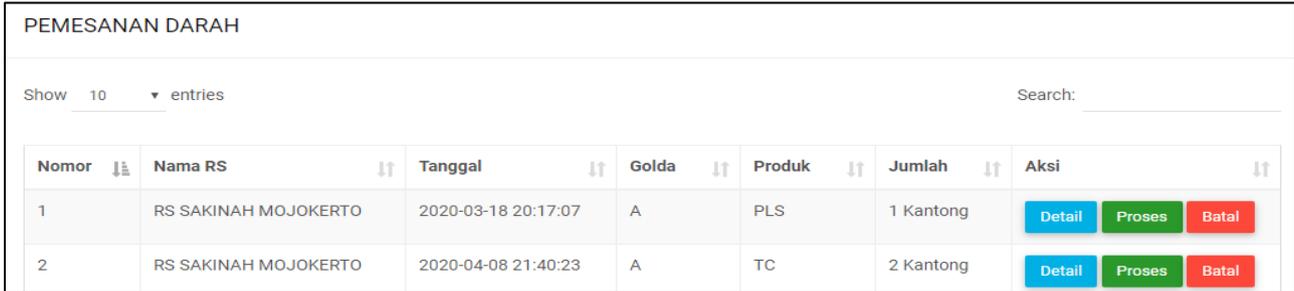
<i>Use Case</i>	Skenario Uji Coba	Harapan	Reaksi Sistem	Status
Login	Data kosong	Terdapat notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak boleh kosong	Terdapat notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak boleh kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat notifikasi <i>username</i> dan/atau <i>password</i> tidak tidak ditemukan atau salah	Terdapat notifikasi <i>username</i> dan/atau <i>password</i> tidak tidak ditemukan atau salah	Diterima
	Data Benar	Masuk halaman <i>dashboard</i>	Masuk halaman <i>dashboard</i>	Diterima
Data Darah Masuk	Data kosong	Terdapat notifikasi data golongan/produk/nomor kantong darah tidak boleh kosong	Terdapat notifikasi data golongan/produk/nomor kantong darah tidak boleh kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat notifikasi format data golongan/produk/nomor kantong darah salah	Terdapat notifikasi format data golongan/produk/nomor kantong darah salah	Diterima
	Data Benar	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data	Diterima
Manajemen Data Master	Data kosong	Terdapat notifikasi data produk darah/ petugas <i>crossmatch</i> / golongan darah tidak boleh kosong	Terdapat notifikasi data produk darah/ petugas <i>crossmatch</i> / golongan darah tidak boleh kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat notifikasi format data produk darah/ petugas <i>crossmatch</i> / golongan darah salah	Terdapat notifikasi format data produk darah/ petugas <i>crossmatch</i> / golongan darah salah	Diterima
	Data Benar	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data	Diterima
Manajemen Pengguna dan Hak Akses	Data kosong	Terdapat notifikasi data pengguna tidak boleh kosong	Terdapat notifikasi data pengguna tidak boleh kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat notifikasi format data pengguna salah atau data pengguna tidak ditemukan	Terdapat notifikasi format data pengguna salah atau data pengguna tidak ditemukan	Diterima
	Data Benar	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data atau memperbarui data pengguna	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan data atau memperbarui data pengguna	Diterima
Manajemen Profil	Data kosong	Terdapat notifikasi data profil pengguna tidak boleh kosong	Terdapat notifikasi data profil pengguna tidak boleh kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat notifikasi format data pengguna salah	Terdapat notifikasi format data pengguna salah	Diterima
	Data Benar	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan dan memperbarui data profil pengguna	Terdapat notifikasi berhasil menyimpan dan memperbarui data profil pengguna	Diterima
Cek Usia Darah	Data kosong	Terdapat peringatan nomor darah masih kosong	Terdapat peringatan nomor darah masih kosong	Diterima
	Data salah	Terdapat peringatan data tidak ditemukan atau format data salah	Terdapat peringatan data tidak ditemukan atau format data salah	Diterima
	Data Benar	Menampilkan data usia darah	Menampilkan data usia darah	Diterima
Manajemen Pemesanan Konsumen	Data kosong	Terdapat notifikasi silahkan pilih parameter sesuai kebutuhan	Terdapat notifikasi silahkan pilih parameter sesuai kebutuhan	Diterima
	Darah Benar tetapi darah tidak cukup	Muncul peringatan proses gagal cek stok	Muncul peringatan proses gagal cek stok	Diterima
	Data benar dan darah terpenuhi	Proses darah keluar berhasil	Proses darah keluar berhasil	Diterima
Pemesanan Darah	Data kosong	Muncul peringatan data tidak boleh kosong atau harus diisi semuanya.	Muncul peringatan data tidak boleh kosong atau harus diisi semuanya.	Diterima
	Data salah	Muncul kolom-kolom informasi	Muncul kolom-kolom	Diterima

Jurnal Komunika

Sistem Informasi Layanan Darah Berbasis Model Inkremental/Iteratif sebagai Upaya Meningkatkan Layanan Konsumen di Palang Merah Indonesia

Lanjutan Tabel 2

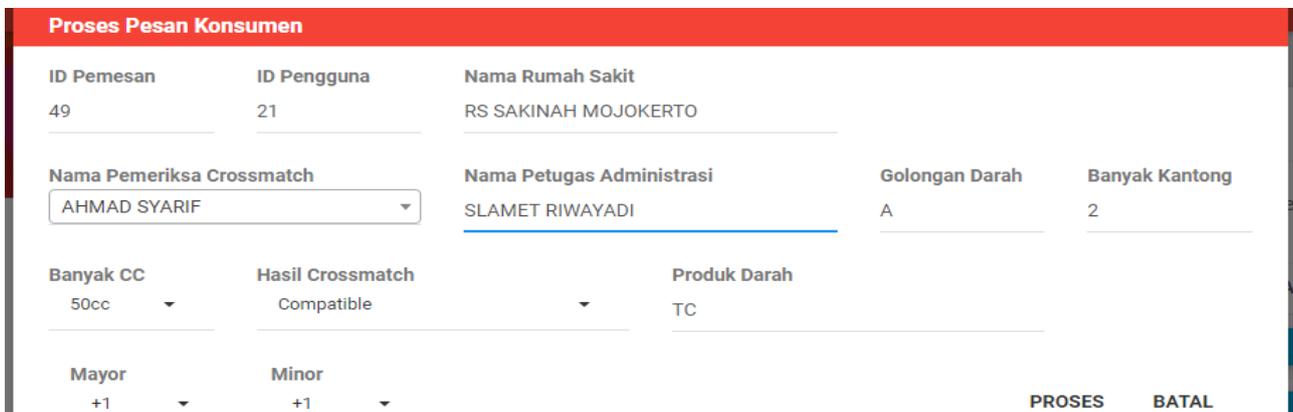
Use Case	Skenario Uji Coba	Harapan	Reaksi Sistem	Status
		darah keluar.	informasi darah keluar.	Diterima
	Data Benar	Muncul kolom-kolom detail informasi pemesanan darah konsumen.	Muncul kolom-kolom detail informasi pemesanan darah konsumen.	Diterima
Lihat Stok Darah	Lihat Stok Darah	Muncul tabel informasi data stok darah	Muncul tabel informasi data stok darah	Diterima
Logout	Logout	Keluar sistem dan beralih ke halaman home	Keluar sistem dan beralih ke halaman home	Diterima



Gambar 11. Implementasi pemesanan darah



Gambar 12. Implementasi detail pesan konsumen



Gambar 13. Implementasi proses pesan darah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa usulan fitur yang menjadi kebutuhan fungsional berjalan sesuai yang diharapkan dan datanya valid. Fitur pengecekan usia darah tidak lagi menggunakan cara konvensional dengan cara menghitung kapan darah masuk ke PMI dan kapan darah tersebut akan diserahkan kepada konsumen, sehingga menghemat waktu rumah sakit maupun PMI. Fitur pemesanan darah dapat dilakukan melalui sistem yang kemudian akan ditangani oleh petugas PMI. Tidak perlu lagi menghubungi petugas PMI untuk menanyakan stok darah, cukup melihat pada menu stok darah pada aplikasi maka akan muncul informasi tentang stok darah. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan sistem untuk mengintegrasikan antara SIMDON DAR dengan menggunakan API, sistem berbasis *mobile*. Ke depannya, dapat diusulkan fitur tambahan untuk mengakomodasi prosedur antar jemput (kurir) kantong darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshamrani, A., & Bahattab, A. (2015). A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. *International Journal of Computer Science*, 12(1), 106-111.
- Gustaman, R. A., Hidayat, E. W., & Hiron, N. (2016). Sistem Informasi Pelayanan Donor Darah Berbasis Web (Studi Kasus: Pmi Tasikmalaya). *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Hiron, N., Wahyu, E., & Kurniati, N. I. (2015). Rancangan Basis Data Sistem Informasi Pelayanan Donor Darah PMI Tasikmalaya. *Jurnal Siliwangi*, 1(1), 51-56.
- Latifah, U., & Triyono, R. A. (2013). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Pendonoran Darah Pada Udd PMI Kabupaten Pacitan. *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 5(3), 36-44.
- Nanda, F. G., Ambarsari, N., & Al-Anshary, F. M. (2015). Pengembangan Awal Knowledge Management System Modul Knowledge Repository dengan Metode Iterative Incremental Di PDII-LIPI. *e-Proceeding of Engineering*. 2, pp. 5074-5078. Bandung: Telkom University.
- Putra, B. P., Akbar, L. A., & Arimbawa, I. W. (2018). Sistem Informasi Ketersediaan Darah pada PTUD PMI Kabupaten Lombok Barat. *Dielektrika*, 5(1), 36-41. doi:https://doi.org/10.29303/dielektrika.v5i1.125
- Rahmah, R. S. (2018). *Usulan Perancangan Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain dengan Pendekatan Fuzzy-Analytical Hierarchy Process dan House of Risk (Studi Kasus pada Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia (UDD PMI) Bantul, Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Santoso, K. I., Sundari, C., & Kristiani, A. F. (2018). Sistem Informasi Persediaan Darah Berbasis Web Studi Kasus di PMI Kota Magelang. *Jurnal TRANSFORMASI*, 14(1), 92-100.
- smartcare. (n.d.). *Barcode Scanner*. (smartcare) Retrieved from http://www.smarttechlables.com/barcodescanner
- Sugiatno, C. A., & Zundi, T. M. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile di PMI Kabupaten Bandung. *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, 1(1), 11-18. doi:https://doi.org/10.32485/kopertip.v1i1.5
- Suherman, Y. (2017). Sistem Aplikasi Bank Darah pada Palang Merah Indonesia Payakumbuh. *Jurnal sains dan informatika: research of science and informatic*, 3(1), 22-29. doi:http://doi.org/10.22216/jsi.v3i1.2329
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Modula.
- watchtaxinc. (2016). *Free Barcode Scanner Vector*. (Vecteezy) Retrieved from http://www.vecteezy.com/vector-art/120983-free-barcode-scanner-vector
- Zanzabil, H., Zainuddin, M., & Pradesan, I. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Layanan Kesehatan Masyarakat Berbasis Mobile pada RSUP Dr. MOHD. HOESIN dan Palang Merah Indonesia. *STMIK MDP*.