

TESIS

**SISTEM INFORMASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK DESAIN STRATEGI PEMENUHAN
KEBUTUHAN DARAH**



MOHAMAD TRI ANGGA YULISTIYANTO

19916009

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

TESIS

**SISTEM INFORMASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK DESAIN STRATEGI PEMENUHAN
KEBUTUHAN DARAH**



MOHAMAD TRI ANGGA YULISTIYANTO

19916009

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

**SISTEM INFORMASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK DESAIN STRATEGI PEMENUHAN
KEBUTUHAN DARAH**

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program
Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam
Indonesia**

**MOHAMAD TRI ANGGA YULISTIYANTO
19916009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

Lembar Pengesahan

**SISTEM INFORMASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK
DESAIN STRATEGI PEMENUHAN KEBUTUHAN DARAH**

Tesis telah disetujui pada tanggal
23 Agustus 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D
NIP 025200519

Agus Mansur., S.T., M.Eng.Sc.
NIP 985220102

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia






Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D
NIP 025200519

Lembar Pengesahan Penguji

**SISTEM INFORMASI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK
DESAIN STRATEGI PEMENUHAN KEBUTUHAN DARAH**


MOHAMAD TRI ANGGA YULISTIYANTO
19916009

Tesis Telah Diuji dan Dinilai Oleh Panitia Penguji
Program Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Pada Tanggal 13 September 2022

Ketua Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D	
Anggota Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.	
Anggota Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D.	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Winda Nur Cahyo., S.T., M.T., Ph.D
NIP 025200519

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini asli dari penulis dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan penulis terkecuali referensi atau material tersebut telah disebutkan dalam tesis ini. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan statistik, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas yang penelitian yang digunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak ciptak yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, 24 Oktober 2022

A 10,000 Indonesian postage stamp (METERAI 10000) with a QR code and a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI 10000' and 'JENJANG SAKSI PERANG'. The signature is written in black ink over the stamp.

Mohamad Tri Angga Yulistiyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PRASYARAT GELAR MAGISTER	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 <i>Internet of Things</i>	9
2.2 <i>Smart Logisticss</i>	11
2.3 <i>Research Positioning</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Objek Penelitian	22
3.2 Perencanaan Sistem.....	22
3.3 Analisis Sistem.....	23
3.4 Analisis Pengguna Sistem.....	24
3.5 Perancangan Sistem	25
3.5.1 Software Development Life Cycle (SDLC).....	25
3.5.2 Perancangan Proses Bisnis.....	25
3.5.3 Perancangan Antar Muka.....	27
3.5.4 Desain Strategi Pemenuhan Stok Donor Darah	28
3.6 Pembuatan Sistem	28
3.7 Uji Coba Sistem	28

3.8 Analisis dan Pembahasan	28
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	29
3.10 Flowchart Penelitian.....	30
BAB IV PENGEMBANGAN SISTEM.....	31
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem (Requirement Gathering & Analysis).....	31
4.2 Bisnis Proses Existing	31
4.3 Desain Sistem.....	32
4.4 Rancangan Website.....	35
4.4.1 Tampilan untuk Masyarakat Umum	35
4.4.1.1 Halaman Home	35
4.4.1.2 Halaman Registrasi Donor Darah.....	36
4.4.1.3 Halaman Event Donor Darah	37
4.4.2 Tampilan untuk Admin PMI Sleman	37
4.4.2.1 Halaman Login Admin	38
4.4.2.2 Halaman Home Admin.....	38
4.4.2.3 Halaman Dashboard Admin	39
4.4.2.4 Halaman Data Pendonor.....	40
4.4.2.5 Halaman Data Siap Donor.....	40
4.4.2.6 Tampilan Kirim Informasi.....	41
4.4.2.7 Halaman Data Permintaan	42
4.4.2.8 Tampilan Input Data Permintaan.....	42
4.4.2.9 Tampilan Peramalan Data Permintaan	43
4.4.2.10 Tampilan Hasil Peramalan.....	44
4.4.2.11 Halaman Event Donor	45
4.4.2.12 Halaman Stok Kantong Darah.....	46
4.4.2.13 Tampilan Website Lihat Stok	47
4.4.2.14 Tampilan Stok yang sudah difilter	48
4.4.2.15 Halaman Master Data Produk Darah.....	48
4.4.2.16 Halaman Master Data Alasan Donor.....	49
4.4.2.17 Halaman Pengelolaan Data PMI Sleman.....	50
BAB V PEMBAHASAN	51

BAB VI KESIMPULAN & SARAN	54
6.1 Kesimpulan	54
6.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Protap Donor Darah UDD PMI Kabupaten Sleman	5
Gambar 2.1 <i>Key areas</i> dari <i>smart logistics</i>	12
Gambar 3.1 Kerja Sistem	23
Gambar 3.2 Waterfall SDLC.....	26
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	27
Gambar 3.4 Strategi Pemenuhan Darah	28
Gambar 4.1 Bisnis Proses Existing	32
Gambar 4.2 Flowmap Desain Rancangan Website.....	33
Gambar 4.3 Sistem Arsitektur Rancangan Website.....	35
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Home untuk Masyarakat.....	36
Gambar 4.5 Tampilan Halaman untuk Pendaftaran Donor Darah.....	36
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Website untuk Kegiatan Donor Darah	37
Gambar 4.7 Tampilan Login Admin PMI.....	38
Gambar 4.8 Tampilan Website Admin PMI	39
Gambar 4.9 Halaman Dashboard Admin PMI.....	39
Gambar 4.10 Halaman Data Pendorong yang Sudah Melakukan Pendaftaran..	40
Gambar 4.11 Halaman Data Pendorong yang Sudah Bisa Mendonorkan Darah Kembali.....	41
Gambar 4.12 Tampilan Kirim Pesan Whatsapp Kepada Pendorong	41
Gambar 4.13 Halaman Website Data Permintaan.....	42
Gambar 4.14 Halaman Website untuk Input Data Permintaan	43
Gambar 4.15 Halaman Website Forecasting Data Permintaan	44
Gambar 4.16 Hasil Forecasting Data Permintaan	45
Gambar 4.17 Halaman Website Penentuan Kegiatan Donor Darah	46
Gambar 4.18 Halaman Website Stok Kantong Darah PMI Sleman	47
Gambar 4.19 Halaman Website Menu Lihat Stok	48
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Website Lihat Stok yang Sudah Difilter.....	48
Gambar 4.21 Tampilan Website untuk Master Data Jenis Produk Darah	49
Gambar 4.22 Tampilan Website untuk Master Data Alasan Donor Darah.....	49
Gambar 4.23 Tampilan Website untuk Pengaturan dalam Pengelolaan Data .	50

DAFTAR TABEL

Table 1.1 Perbandingan Data Permintaan dan Produksi Donor Darah.....	6
Tabel 2.1 Transformasi manajemen rantai pasok darah dengan paradigma IoT ..	9
Tabel 2.2 Research Positioning.....	14
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Stakeholder.....	31
Table 5.1 Hasil Pengembangan Sistem.....	52



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Internet of things (IoT) yang merupakan teknologi terbilang baru seperti *cloud computing* dan *big data* dapat diaplikasikan ke dalam proses logistik yang mana dapat membuat proses logistik semakin efisien dan ramping. Membangun *smart logistic* dengan menggunakan IoT sangatlah efektif untuk mengikuti perkembangan teknologi saat ini (Ding et al, 2020). IoT dapat dikatakan sebagai sebuah solusi dan penyelesaian masalah dengan menggabungkan teknologi dan masalah sosial (Yusfin et al, 2019). IoT memanfaatkan identifikasi data, penangkapan data, pemrosesan dan kemampuan komunikasi untuk menawarkan layanan ke semua jenis aplikasi, disamping itu IoT juga tetap memastikan keamanan dan privasi terjaga penuh (ITU-T, 2012).

IoT memanfaatkan perangkat sebagai media penyampaian informasi. Perangkat ini mampu melakukan komunikasi, penyimpanan dan pemrosesan data. Perangkat mengumpulkan berbagai jenis informasi dan memberikannya ke jaringan informasi dan komunikasi untuk diproses lebih lanjut. Beberapa perangkat juga menjalankan operasi berdasarkan informasi yang diterima dari jaringan informasi dan komunikasi. Perangkat berkomunikasi antara perangkat satu dengan perangkat lainnya, baik berkomunikasi melalui jaringan komunikasi, berkomunikasi secara langsung tanpa jaringan atau kombinasi melalui keduanya (ITU-T, 2012).

IoT merupakan sistem yang terinterkoneksi antara perangkat secara massif dan mempunyai idetifikasi tersendiri yang unik. Perangkat IoT mempunyai kemampuan untuk mengenali, mengumpulkan dan transfer data melalui internet. Transportasi dan logistik mempunyai peranan yang penting dalam perkembangan hidup social. Transportasi dan logsitik yang bagus dapat meningkatkan ekonomi dan fasilitas suatu komunitas, organisasi bahkan negara. IoT telah merubah secara massif transportasi dan logsitik dengan menghubungkan setiap objek yang terdapat didalamnya (Humayun et al, 2020).

IoT telah mengubah sistem perawatan kesehatan konvensional menjadi sistem perawatan kesehatan yang lebih cerdas. Sistem layanan Kesehatan berbasis IoT dapat membuat semua sumber daya yang tersedia saling terhubung untuk mengoperasikan layanan kesehatan melalui jaringan internet. Hal ini akan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya kesehatan yang langka seperti darah dan produk darah (Boonyanusith et al, 2017). Permasalahan biasanya muncul terutama yang berkaitan dengan darah adalah ketika pasien dalam kondisi kritis dan memerlukan darah, namun ketersediaan akan darah yang dibutuhkan habis dan situasi menjadi tidak aman bagi pasien. Kebanyakan ketika situasi ini muncul administrasi rumah sakit meminta keluarga pasien untuk menyumbangkan darah atau meminta pasokan darah ke bank darah seperti PMI (Mousa et al, 2020). Apabila PMI juga tidak memiliki pasokan darah yang cukup bagi pasien tentu saja akan berakibat fatal bagi pasien.

Permasalahan terkait dengan darah tidak hanya terbatas pada kasus diatas. Banyak juga permasalahan lain yang harus dihadapi untuk mendapatkan darah bagi pasien diwaktu yang tepat. Orang yang membutuhkan terkadang tidak tahu dimana dan bagaimana cara mendapatkan akses ke jumlah darah yang dibutuhkan dengan cepat saat kondisi darurat. Donor darah juga memerlukan banyak waktu dan banyak proses (Siruvoru et al, 2019). Kebanyakan institusi kesehatan masih menggunakan excel sebagai database bagi donor darah yang menyebabkan sulitnya komunikasi dengan pendonor saat keadaan sedang darurat (Al-Kabani et al, 2018).

Salah satu pemanfaatan IoT yang dapat digunakan dalam bidang kesehatan pelayanan darah bagi PMI adalah *Smart logistics*. *Smart Logistics* merupakan konsep yang cukup kompleks. Akan tetapi *smart logistics* dapat digunakan di daerah yang memiliki geografis begitu luas, untuk akuisisi bahan baku berkualitas tinggi dengan biaya rendah. Pemasaran produk untuk menjangkau sejumlah besar konsumen juga dapat menggunakan konsep *smart logistics* (Issaoui et al, 2019). *Smart logistics* mengacu pada sistem jaringan distribusi logistik yang terintegrasi antara informasi, intelegensi, dan sistemisasi dengan menggunakan teknologi dan IoT. Terutama dalam penggunaan metode

manajemen berteknologi tinggi dan modern untuk mendapatkan efisiensi tinggi dan rendah dari sistem distribusi logistik dan penggunaan biaya secara lebih baik (Tang, 2020).

Beberapa tahun terakhir logistik memang sudah mencapai masa kematangan dalam sistem. Meskipun sistem logistik berada dibawah tekanan pasar dan permintaan baru dari konsumen. *Smart Logistics* muncul untuk mengatur dan mengembangkan faktor-faktor yang penting seperti globalisasi pasar, perampingan *product life cycles*, kebutuhan kostumer individual dan masih banyak lagi. (Issaoui et al, 2020). Belum ada kesepakatan yang dibuat secara pasti untuk definisi *smart logistic* karena terkait erat dengan perubahan teknologi yang diterapkan. Namun pada dasarnya *smart logistic* mempunyai tujuan untuk menyelaraskan perencanaan dan pejadwalan secara efisien, infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi, pembuatan kebijakan rakyat dan pemerintah (Jabeur et al, 2017).

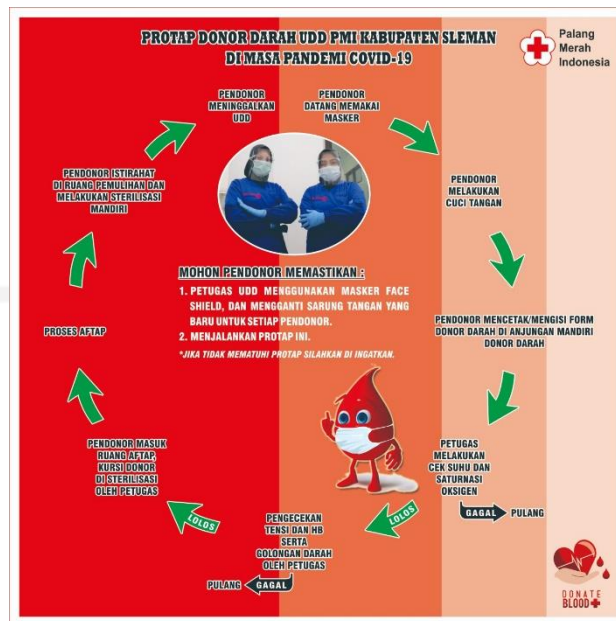
Smart Logistic memerlukan teknologi *supporting* dan *sharing*. kolaborasi transformasi *smart logistics* menjadikan hubungan antara manufaktur dan *logistics service provider* (LSP) menjadi lebih dekat. Sebagai contoh, Huawei Technologies Co. Ltd. menyediakan sistem informasi canggih untuk memfasilitasi transformasi cerdas Sinotrans dan mencapai penjadwalan dan manajemen visual yang efisien. jaringan transportasi Sinotrans yang kuat dan logistik yang terlihat mendukung Huawei untuk mewujudkan strategi manufaktur dan logistik global yang canggih. Oleh karena itu, *smart logistis* dan LSP tidak hanya terhubung satu sama lain dalam hal logistic dan pengurangan biaya saja. Akan tetapi juga berinteraksi dan mendukung satu sama lain untuk memanfaatkan keuntungan masing-masing dan mempromosikan pengembangan kolaboratif (Liu et al, 2021).

Tujuan dan tugas *smart logistics* dapat dilihat dari tiga perspektif mendasar yang saling menguntungkan: kebijakan (ekonomi dan sosial), pengusaha dan konsumen. Dalam perspektif makroekonomi yang mencakup bidang sebuah negara secara subjektif mengidentifikasi kebijakan di bidang fungsi logistik, hubungan formal dan hukumnya perlu ditunjukkan dengan lembaga dan badan

pemerintah yang membedakan bagian dari kegiatan logistik mereka dalam bentuk infrastruktur logistik seperti: transportasi, penyimpanan, telekomunikasi, dll. sebagai bagian dari tugas pertahanan (Korczak & Kijewska, 2018). Di Cina, (Pan et al, 2020) meneliti efek kebijakan penggunaan *smart logistics* pada emisi karbon. Mereka menyelidiki factor utama yang memengaruhi pembentukan *smart logistics* di kota-kota Cina dengan menggunakan model pilihan biner. Hasilnya menunjukkan bahwa volume pengiriman, pekerjaan logistik, dan total ritel sosial adalah faktor penting yang menentukan apakah sebuah kota harus mendirikan *smart logistics* atau tidak.

Pengaplikasian *smart logistics* yang merupakan kombinasi cerdas dari teknologi, administrasi, dan aktivitas manusia untuk memungkinkan memprediksi terjadinya situasi masalah dan meminimalkan dampaknya pada area tertentu, mengoordinasikan sumber daya guna mencapai tujuan efektif yang diterima. Serta menghilangkan hambatan komunikasi antara pemangku kepentingan / elemen yang terlibat dalam rantai pasokan (Korczak & Kijewska, 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal di PMI Sleman Yogyakarta. PMI Sleman sudah menggunakan system informasi pencatatan data bernama SIMDONDAR (Sistem Informasi Manajemen Donor Darah). Mengutip dari situs PMI Nasional, SIMDONDAR merupakan sebuah program dokumentasi, pencatatan, sistem informasi kegiatan pelayanan darah yang dilakukan di setiap UTD PMI. Akan tetapi sistem ini belum terintegrasi dengan PMI daerah lainnya. Sebagai contoh: saat pendonor darah yang sudah tercatat datanya di PMI Sleman, ketika pendonor tersebut akan mendonorkan darahnya di PMI lain seperti PMI Kota Yogyakarta. Pendonor diharuskan mengisi data kembali dan mengikuti tes saat awal melakukan donor di PMI Sleman. Proses donor darah di PMI Sleman dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Protap Donor Darah UDD PMI Kabupaten Sleman

Darah merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting dalam dunia kesehatan. Banyaknya kebutuhan akan darah yang disebabkan oleh penyakit, musibah kecelakaan atau bencana besar menjadikan suplai akan pasokan darah sangat dibutuhkan. Suplai akan darah ini sangat sekali bergantung dengan para pendonor darah yang menyumbangkan darahnya. Sehingga dapat memungkinkan adanya ketidakpastian akan ketersediaan darah yang dibutuhkan. Darah juga memiliki masa pakai yang singkat setelah dikumpulkan ± 35 hari. Keseimbangan permintaan darah dan pasokannya dalam sistem sangat berdampak langsung pada kelangsungan hidup pasien. Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem yang mampu memprediksi ketersediaan darah untuk dapat memenuhi permintaan darah yang tidak menentu dan memenuhi pelayanan akan suplai pasokan darah.

Hasil wawancara dan observasi lapangan lebih lanjut menunjukkan bahwa sampai saat ini PMI belum mempunyai sebuah sistem yang mampu meramalkan jumlah pasokan darah untuk kedepan. Selain itu juga belum ada sebuah platform yang memudahkan masyarakat dalam memperoleh informasi mengenai ketersediaan kantong darah. Hasil penelusuran terkait perbandingan antara jumlah produksi kantong darah dan jumlah permintaan kantong darah

menunjukkan ketidakseimbangan yang cukup signifikan antara keduanya. Sebagai ilustrasi sepanjang tahun 2021 jumlah darah yang diproduksi di PMI Sleman jauh lebih tinggi daripada Permintaan yang ada, seperti yang ditunjukkan oleh tabel 1.1.

Table 1.1 Perbandingan Data Permintaan dan Produksi Donor Darah

**Data diambil dari laporan tahunan PMI 2021*

Bulan	Pemintaan	Produksi
Januari 2021	1291	2307
Februari 2021	1109	1917
Maret 2021	1522	2271
April 2021	1201	2148
Mei 2021	1315	2326
Juni 2021	1511	2595
Juli 2021	1250	1407
Agustus 2021	1280	2229
September 2021	1221	2891
Oktober 2021	1373	2133
November 2021	1586	2564
Desember 2021	1425	2451
Total	16084	27239

Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan sebuah penelitian untuk membangun sebuah system informasi yang berbasis website dengan menggunakan konsep IoT dan *smart logistics* agar dapat memudahkan dalam pengumpulan dan pemberian informasi oleh PMI kepada pendonor maupun yang membutuhkan donor darah. Sekaligus sistem informasi berbasis website ini juga dirancang agar mampu memprediksi jumlah Permintaan kantong darah di masa mendatang berdasarkan data permintaan masa lalu. Selain itu juga memudahkan PMI Sleman dalam pengambilan strategi keputusan untuk pemenuhan kebutuhan donor darah setiap bulannya.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membangun suatu sistem informasi berbasis website dengan konsep *Internet of Things* yang mampu membantu PMI Sleman dalam meramalkan permintaan kantong donor darah di periode mendatang dan membantu dalam manajemen pengelolaan kantong donor darah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Membangun dan mengembangkan rancangan sistem informasi yang berbasis website dengan menggunakan konsep IoT dan *smart logistics* untuk manajemen pengelolaan pendonor darah.
2. Mengembangkan model konsep IoT dan *smart logistic* berbasis website yang dapat digunakan oleh PMI terutama pada bagian pengumpulan data pendonor dan peramalan permintaan di masa mendatang untuk dapat menyeimbangkan antara produksi donor darah dan Permintaan kantong darah.
3. Membantu dalam pengambilan strategi keputusan dalam pemenuhan stok donor darah apabila ternyata hasil peramalan kurang dari target.
4. Membantu PMI Sleman dalam memberikan informasi ketersediaan stok kantong darah yang update secara *real-time* dan memudahkan masyarakat dalam memperoleh informasi ketersediaan kantong darah.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu PMI dalam memperkirakan jumlah Permintaan kantong darah di periode kedepan setiap bulannya.
2. Memudahkan PMI dalam pengambilan strategi keputusan untuk pemenuhan stok donor darah setiap bulannya.
3. Membantu masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai stok kantong darah yang tersedia secara real-time
4. Memudahkan PMI dalam menyebarkan informasi mengenai kegiatan donor darah

5. Membantu masyarakat juga dalam mendapatkan informasi kegiatan donor darah yang terdekat dari lokasi tempat tinggalnya ketika ingin donor darah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam sebuah penelitian diperlukan agar penelitian ini dapat lebih terfokus dan tidak meluas. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Objek yang diteliti terbatas pada proses awal pendonor melakukan donor darah dan pengumpulan data pendonor darah.
2. Pembuatan sistem informasi hanya berfokus berdasarkan sistem yang berjalan di PMI Sleman. Tidak berdasarkan PMI secara umum keseluruhan di Indonesia
3. Penelitian tidak mempertimbangkan proses distribusi kantong darah dan hanya terfokus pada fase pengumpulan data.
4. Penelitian tidak mempertimbangkan semua unsur yang berkaitan dengan pembiayaan dalam donor darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet Of Things*

Penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti, menjadi salah factor penting yang mendukung sebuah penelitian. Penelitian terdahulu diperlukan untuk memperkaya peneliti dengan pengetahuan atau teori yang akan digunakan dalam penelitian. Seiring dengan perkembangan industry 4.0 *Internet of Thing* menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan. Bahkan IoT tidak hanya digunakan dalam bidang industry manufaktur, tapi IoT juga dapat digunakan untuk pelayanan kesehatan. (Boonyanusith & Jittamai, 2017) mentransformasikan rantai pasok darah dengan menggunakan paradigma *Internet of Things*. Mereka mentransformasikan rantai pasok darah dengan IoT melalui 4 tahapan, *tracking, identification and authentication, automatic data collection* dan *sensing*. Pedoman konseptual transformasi manajemen rantai pasok darah dengan aplikasi berbasis IoT dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Transformasi manajemen rantai pasok darah dengan paradigma IoT

Aplikasi IoT	Operasi Pelayanan Darah	Pemanfaatan
Pelacakan	Jumlah persediaan	Minimasi Kekurangan
	Lokasi tracking	Pemanfaat <i>transshipment</i>
	<i>Safety and traceability</i>	Masalah keamanan dan kualitas
Identifikasi dan autentifikasi	Pemberian transfusi yang diaktifkan ID/barcode otomatis	Keselamatan pasien
Pengumpulan data otomatis	Manajemen persediaan	Meningkatkan Performansi
	Pelacakan dan penelurusan darah	Minimasi kadaluarsa
	Manajemen logistik	Meningkatkan performansi
<i>Sensing</i>	Pemantauan transportasi	Kualitas darah
	Pemantauan pasien	Keselamatan pasien

(Tiyagi et al, 2016) Menggunakan konseptual *framework* IoT pada sistem kesehatan yang menggunakan Cloud Computing. *Framework Cloud-IoT* ditujukan untuk keamanan transfer data informasi medis. Selain itu implementasi IoT dapat menganalisis perawatan kesehatan, pemantauan pasien serta secara otomatis mengidentifikasi situasi yang memerlukan bantuan dokter jika pasien dalam keadaan genting. Kebermanfaatan akan dapat dicapai jika sistem perawatan kesehatan memanfaatkan perangkat pintar yang saling terhubung satu sama lain untuk membangun jaringan IoT (Kodali et al, 2015).

Menurut (Akash et al, 2021) darah merupakan pasokan medis yang cukup vital sehingga harus diatur dengan baik. Karena pemeliharaan bank darah memerlukan sejumlah tugas manual, membuatnya sulit untuk dikelola. (Mahalle & Thorat, 2018) mengatasi masalah tersebut dengan sebuah sistem yang efektif dirancang dengan menggunakan *Internet of Things*. Hal ini akan mengurangi tenaga manual yang dibutuhkan di bank darah untuk memperbarui data. Ketika stok darah menyentuh angka nol, sistem akan mengirim pesan permintaan darah atau donor ke bank darah terdekat. Dengan adanya IoT pada sistem bank darah, stok darah yang tersedia secara *real-time* ditampilkan di sistem web dan meminimalkan upaya pencarian darah.

(Valan dan Baburaj, 2019) memadukan IoT dengan analisis *big data* pada manajemen rantai pasok bank darah. Analisis *big data* pada rantai pasok darah, mengacu pada proses pengumpulan, pengorganisasian dan analisis kumpulan data besar untuk menemukan pola dan informasi lainnya yang berguna dalam sistem bank darah. Di negara Oman tidak ditemukan adanya sistem yang berwenang untuk donasi bank darah, (Kalbani et al, 2018) membuat sebuah penelitian yang mendiskusikan kemungkinan implementasi sebuah jaringan yang menyeluruh untuk rumah sakit di Oman dan aplikasi yang mampu digunakan Bersama antara rumah sakit dan pendonor. Aplikasi ini berbasis IoT dan berfungsi sebagai coordinator dan mengorganisir antara pusat bank darah dengan pendonor di seluruh penjuru negara.

(Siruvoru et al, 2019) mengusulkan sebuah solusi terintegrasi yang akan menghubungkan bank darah, pendonor dan yang memerlukan menggunakan

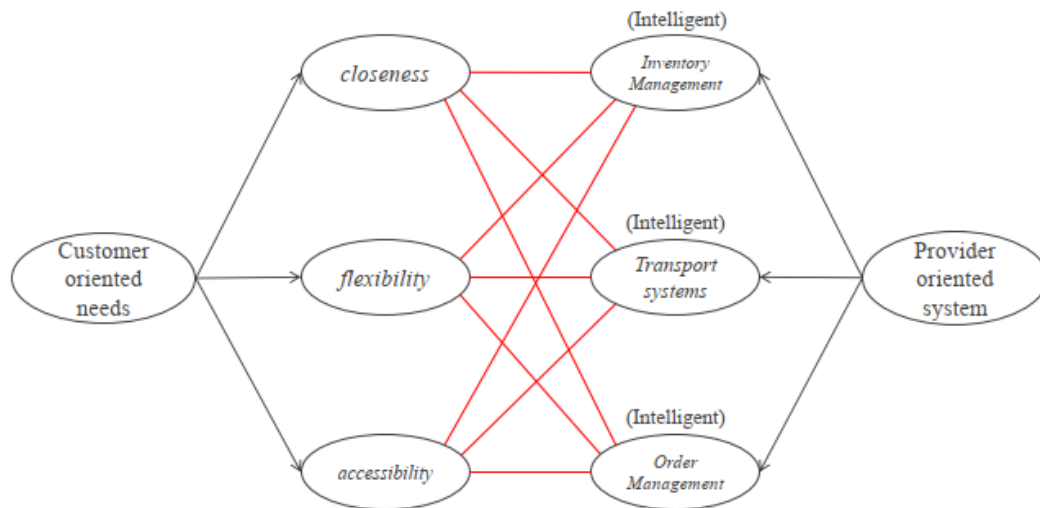
IoT. Solusi ini akan memberikan kemudahan dan efisiensi bagi yang memerlukan untuk mencari golongan darah yang dibutuhkan di lingkungannya dengan mudah dan sederhana. Mereka akan mendapatkan bantuan instan dari bank darah tanpa harus mendaftar terlebih dahulu. (Shaikh & Karwande, 2021) mempersembahkan prototipe arsitektur dari sistem manajemen darah dan pemborosan darah menggunakan IoT dan *stream analytics*. Dengan menggunakan kedua metode tersebut para pendonor, orang yang membutuhkan darah, rumah sakit atau bank darah dapat mencari golongan darah pilihan mereka atau menyumbangkan darahnya ke bank darah dan rumah sakit terdekat di kota/negara terdekat berdasarkan posisi secara *real-time*.

2.2 Smart Logistics

(Uckelmann, 2008) mendefinisikan *smart logistics* sebagai pendekatan berbasis teknologi yang digunakan untuk mendefinisikan produk dan layanan cerdas. Kata cerdas disini didefinisikan dengan penerapan teknologi mutakhir yang inovatif dan tersedia secara komersial. Definisi akan *smart logistics* ini harus fleksibel dan adaptif dengan menggabungkan teknologi masa depan. Menurut (Dembinska, 2018) konsep kata smart “*smart*” (cerdas) semakin sering muncul disegala bidang kehidupan social dan ekonomi. Kata-kata cerdas sering mengacu pada hal-hal seperti *smartphone*, mobil cerdas, jam tangan cerdas, rumah cerdas. Bahkan hingga ke area bisnis seperti spesialisasi pintar, *smart logistics* atau kota cerdas. Kata ini sering sekali digunakan dalam konteks yang berbeda-beda, karena definisi kata ini memiliki arti yang berbeda untuk orang yang berbeda.

Akan tetapi apa sebenarnya yang menjadi karakteristik dari *smart logistics*? (Kauf, 2019) dalam penelitiannya, *smart logistics* memiliki banyak arti dan digunakan dalam banyak operasi logistic yang direncanakan, dikelola dan dikendalikan dengan lebih cerdas. Selain itu, sistem logistic yang cerdas ini juga memerlukan adanya orientasi dari kostumer (McFarlane, Giannikas, Wenrong, 2016). *Smart logistics* merujuk pada penggunaan dalam pelaksanaan tugas logistic, teknologi baru yang cerdas yang dipahami sebagai peralatan dalam

sistem dukungan computer yang cerdas. Sehingga memungkinkan proses otomatisasi yang rumit (Kauf, 2019).



Gambar 2.1 Key areas dari smart logistics

Sumber: (McFarlane, Giannikas, Wenrong, 2016)

(Uckelmann, 2008) *Smart logistics* harus mencakup dan ditentukan oleh karakteristik berikut:

- *Smart Logistic* mencakup Layanan Cerdas serta Produk Cerdas dalam Logistik.
- *Smart Logistics* berasal dari pendekatan berbasis teknologi, dan karena itu dapat berubah sesuai teknologinya.
- *Smart Logistics* membuat manusia bebas dari aktivitas (kontrol) yang dapat didelegasikan ke Produk dan Layanan Cerdas.
- *Smart Logistics* tidak terlihat serta tenang dan karena itu dapat digambarkan sebagai transparan.
- *Smart Logistics* saling terhubung, sehingga memungkinkan berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan mereka.
- *Smart Logistics* memfasilitasi pemrosesan data yang mutakhir (yang bisa jadi termasuk, tetapi tidak memerlukan agen perangkat lunak).
- *Smart Logistics* mengintegrasikan teknologi logistik yang ada, seperti sistem penanganan material dan memungkinkannya untuk bereaksi dan bertindak dengan cara yang cerdas.

- *Smart Logistic* mencakup penagihan, pembayaran, atau lisensi mutakhir sebagai komponen integral.

(Douaioui et al, 2018) menurutnya penelitian tentang *smart logistics* dimulai dengan adanya revolusi industri 4.0. Industri 4.0 telah membawa logistik ke tahap menuju *smart logistics* yang beradaptasi secara fleksibel dan cepat dengan lingkungan yang bergejolak berdasarkan peningkatan akan ketersediaan informasi. Dengan meningkatnya akan kepentingan logistic baru yang dapat menemani dan mendukung kemajuan industry 4.0 telah mendorong para peneliti untuk mengembangkan *smart logstics*. Konsep logistic yang baru ini bertujuan untuk memfasilitasi pertukaran informasi secara *real-time*, meningkatkan visibilitas dan meningkatkan fleksibilitas rantai pasok.

(Kauf, 2019) menggunakan konsep *smart logistics* untuk pengembangan kota cerdas (*smart city*). Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan proses logistic melalui digitalisasi dan penggunaan teknologi infrmasi yang meningkatkan tingkat inovasi kota, sekaligus dapat mendukung pengembangan kota pintar. Dalam penelitian tersebut, *smart logistixs* mendukung pengelolaan infrastruktur kota secara *real-time*. Hal ini memungkinkan untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan dan kualitas hidup di kota, meningkatkan ketersediaan tempat-tempat umum.

Penggunaan aplikasi RFID (*Radio-Frequency Identification*) menjadi contoh aplikasi pertama dimana solusi *smart logistics* sudah digunakan. Penggunaan RFID dapat dianggap sebagai fitur wajib untuk identifikasi objek dalam aplikasi *smart logistics* (Kirch, Poenicke, Richter, 2017).

2.3 Research Positioning

Tabel 2.2 Research Positioning

No	Judul	Pengarang, Penerbit, volume	Latar Belakang melakukan penelitian	Tujuan	Objek & Metode yang digunakan	Deskripsi temuan	Opportunity riset selanjutnya
1	Transforming blood supply chain management with Internet of things paradigm	Boonyanusith, Wijai; Jittamai, Phongchai. 2017. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23.	Paradigma IoT telah merubah sistem tradisional kesehatan menuju 14system14 sistem cerdas. IoT menghubungkan semua sumber daya yang tersedia untuk peroperasian pelayanan kesehatan dengan jaringan internet.	Mengusulkan pedoman untuk meningkatkan dan merubah <i>blood supply chain management</i> berdasarkan terorisitas dalam paradigma IoT	Objek: BSCM Metode: Paradigma teoritis IoT	Usulan kerangka manajemen rantai pasokan darah berbasis IoT yang mengkonsep interaksi antara manusia, proses, dan operasi layanan dalam BSCM	a. Peningkatan strategi implementasi b. Interaksi antara produk darah, pendonor, pasien, praktisi, proses dan aplikasi pelayanan dengan koneksi jaringan internet.
2	A Blood Bank Management Sistem-Based Internet of Things and Machine Learning Technologies	Ahmed Mousa, Ahmed El-Sayed, Ali Khalifa, Marwa El-Nashar, Yousra Mancy Mancy, Mina Younan, Eman Younis. 2020. IGI. In book: Applications and Approaches to Object-Oriented Software Design (pp.184-222) Chapter: 8	Kekurangan golongan darah langka (contoh: AB-, B-, AB+) haampir di semua rumah sakit Mesir yang diperlukan saat operasi organ dalam yang vital	Menyelesaikan masalah terkait bank darah mulai dari pendnor dan pendistribusian kantong darah	Objek: Blood bank management sistem Metode: IoT & Machine Learning Technologies	a. Pengembangan sistem untuk peningkatan kinerja dan kualitas layanan pengelolaan bank darah b. Sistem yang diusulkan untuk pengumpulan dan pendistribusian kantong darah meningkatkan pelayanan sector kesehatan dengan mengambil manfaat dari IoT dan <i>machine</i>	a. Analisis penyakit untuk prediksi jumlah jenis darah b. Pembuatan sistem notifikasi untuk pendonor saat diperlukan

						<i>learning</i>	
3	Blood Bank Management Sistem	Prathamesh Raut, Prachi Parab, Yogesh Suthar, Sumeet Narwani, Sanjay Pandey. 2016. International Journal of Advanced Computational Engineering and Networking. Volume-4, Issue-9	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjembatani kesenjangan antara pendonor darah dan yang membutuhkan darah b. Aplikasi untuk penyinkronan bank darah dan rumah sakit dengan bantuan internet 	<ul style="list-style-type: none"> a. Memudahkan proses donor dan penerimaan darah b. Meningkatkan sistem yang sudah berjalan c. Mengembangkan yang terukur d. Menjadi mudah menyediakan darah 	<p>Objek: Blood bank management sistem</p> <p>Metode: Pembuatan aplikasi BBMS</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Aplikasi android dapat digunakan oleh orang yang tertarik untuk mendonasikan darah mereka dengan lokasi terdekat. b. Aplikasi menyediakan komunikasi yang terkoneksi antara rumah sakit dan bank darah c. Memberikan fasilitas untuk berkomunikasi dengan donor terdekat saat dalam keadaan darurat. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Penstabilan sistem bank darah. b. Perawatan dan <i>upgrade</i> sistem bank darah secara teratur
4	Smart Blood Bank Sistem Using IOT	Vahini Siruvoru, Nampally Vijay Kumar, Yellanki Banduri Santhosh Kumar. 2019. International Conference on Computer Networks and Communication Technologies. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 15. Springer, Singapore.	<ul style="list-style-type: none"> a. Ketidaktahuan untuk bagaimana mendapatkan atau akses mendapatkan darah bagi orang yang memerlukan darah saat keadaan genting. b. Sistem donor darah yang menyita banyak waktu serta 	Memberikan solusi yang terintegrasi yang akan menghubungkan bank darah, pendonor dan yang membutuhkan	<p>Objek: Blood bank sistem</p> <p>Metode: IoT, Smart Inventory Management Sistem</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Proposal yang disajikan memungkinkan bagi yang membutuhkan darah untuk menemukan donor darah yang sesuai dari bank darah terdekat b. Solusi yang diusulkan dapat memberikan manfaat efisiensi dan kemudahan bagi inti pemangku kepentingan seperti: bank darah, 	

			kurangnya alat yang tepat untuk mengella darah yang dikumpulkan			pendonor dan yang membutuhkan dalam mengerjakan tugasnya	
5	IoT Based Smart Network for Blood Bank	Ahmed AL-Kalbani, Syed Imran Ali Kazmi, Jitendra Pandey. 2018. IEEE.	Beberapa rumah sakit masih menggunakan excel sheet di computer untuk menghubungi orang melalui telepon atau SMS saat keadaan darurat	Mengembangkan jaringan berbasis IoT dan aplikasi pintar untuk bank darah.	Objek: <i>Smart blood network</i> Metode: IoT	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat komunikasi antara pendonor, rumah sakit, dan orang yang membutuhkan meningkat hingga 90%. b. Meningkatkan kesadaran untuk mendonorkan darah dengan menggunakan teknologi terkini 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengintegrasikan komunikasi jaringan dengan banyak rumah sakit lainnya. b. Pembuatan aplikasi yang tepat guna dan tepat sasaran untuk penggunaan secara umum
6	Internet of Things and Big Data Analytics in Blood Bank Supply Chain Management	J. Arul Valan dan Dr.E. BabuRaj. 2019. IJRAR. Volume 06, Issue 1	Darah merupakan produk yang mudah rusak dan memiliki masa pakai yang singkat setelah dikumpulkan. Selain itu ketidakpastian dalam permintaan dan suplai darah juga tidak bisa dihindari. Adanya evolusi dari penggunaan teknologi dalam dunia kesehatan telah memunculkan banyak tantangan seperti pengumpulan data, penyimpana, transfer, pemrosesan	Memberikan ulasan akan pentingnya penggunaan teknologi big data dan paradigma IoT yang digunakan pada sector perawatan kesehatan.	Objek: Blood Bank Supply Chain Management Metode: IoT & Big Data Analytics	Usulan framework berbasis IoT dari <i>blood suooly chain management</i> digunakan untuk mengkonseptualisasikan interaksi antara produk darah, pendonor, pasien, praktisi, proses dan aplikasi operasi layanan melalui koneksi jaringan internet. Konsolidasi organisasi pelayanan darah menjadi kunci keberhasilan implementasi aplikasi berbasis IoT dengan analisis big data dalam <i>blood bank supply chain management</i>	Pengembangan sistem kesehatan dengan mempertimbangkan biaya, ancaman, infrastruktur

			dan analisis.				
7	Smart Blood Bank Sistem Based on IoT	Radha R. Mahalle, S. S. Thorat. 2018. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Volume: 05 Issue: 05	Pengelolaan bank darah yang terdiri dari banyak Langkah manual membuat tingkat akurasi, keandalan, otomatisasi penyimpanan darah dan proses 17systemsistem darah menjadi sulit dan kemungkinan kesalahan sangat tinggi	Menjadikan sistem donor darah menjadi lebih otomatis dan meningkatkan akurasi serta keandalan kefisiensian pengerjaan donor darah.	Objek: Blood bank sistem Metode: IoT & ESP models	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem yang dibuat menggunakan IR sesnsor dan terkoneksi dengan jaringan internet sehingga dapat menunjukkan stok darah secara realtime. b. Mengurangi tenaga manusia yang dibutuhkan untuk memperbarui data setiap waktu c. Ketika stok darah habis atau mencapai nol, sistem akan mengirimkan pesan permintaan darah ke pendonor atau bank darah lain d. IoT menjadikan stok darah tertampil secara real-time di situs web sehingga mengurangi tenaga mencari darah 	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengembangan sistem prototipe yang menyediakan informasi ketersediaan darah b. Penggunaan RFID dalam sistem untuk sensor temperature darah.

8	Smart Blood Bank Based On IoT: A Review	Radha R. Mahalle, S. S. Thorat. 2018. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Volume: 05 Issue: 01	Darah merupakan suplai yang sangat penting dan harus dikelola dengan baik. Pengelolaan darah harus dilakukan dengan akurasi dan otomatisasi yang tinggi	Membuata sistem yang mampu meningkatkan manajemen dan waktu respon bank darah serta menghubungkan semua bank darah ke penyimpanan cloud	Objek: Blood bank management sistem Metode: Paradigma IoT dan literatur review.	Tren akan bank darah terus berubah dalam beberapa tahun terakhir dan masi akan terus berubah. Sebagian besar, banyak penelitian dilakukan pada bank darah dan pengelolaannya.	Penggunaan IoT dalam sistem pengelolaan bank darah
9	Predicting solutions of large-scale optimization problems via machine learning: A case study in blood supply chain management	Babak Abbasi, Toktam Babaei, Zahra Hosseinifard, Kate Smith-Miles, Maryam Dehghani. 2020. Computers and Operations Research 119 104941.	Dalam praktek model optimasi yang berukuran besar sering dan dalam penyelesaiannya menjadi tantangan dalam banyak aplikasi. Banyak industry memiliki akses yang terbatas dalam pemecahan masalah optimasi dan kemampuan komputasional dalam membuat keputusan operasional sehari-hari.	Mengusulkan pendekatan baru untuk menangani masalah optimasi stokastik SOP dengan menggunakan model <i>machine learning</i>	Objek: Blood Supply Chain Metode: Machine Learning method (ANN, CART, RF, k-NN)	<ul style="list-style-type: none"> a. Penggunaan model <i>neural network</i> dalam percobaannya telah mengurangi biaya harian rata-rata sekitar 29% dibandingkan dengan kebijakan yang sedang dijalankan. Di satu sisi, kebijakan yang optimal yang tepat dapat mengurangi biaya harian rata-rata sebesar 37%. b. Model optimasi tidak dapat digantikan sepenuhnya oleh <i>machine learning</i>. Ketika pendekatan yang diusulkan tidak menjamin untuk dapat optimal, usulan ini dapat meningkatkan keputusan operasional saat model optimasi secara komputasional 	Pendekatan masalah menggunakan meta-heuristics algorithms

						mahal dan tidak layak.	
10	Designing the blood supply chain: how much, how and where?	Andres F. Osorio, Sally C. Brailsford, Honora K. Smith, John Blake. 2018. Vox Sanguinis, Internasional Society of Blood Transfusion.	Tujuan jaringan distribusi darah adalah memenuhi permintaan dengan biaya dan pemborosan dalam bentuk apapun seminimal mungkin. Meskipun bentuk jaringan distribusi tersebut akan menjadi berbeda yang menyesuaikan dengan geografi, politik dan biaya yang disesuaikan dengan daerah jaringan tersebut berada.	Membuat model jaringan rantai pasokan darah yang mampu menyesuaikan geografi setiap daerah dan meminimalkan biaya yang digunakan.	Objek: Blood supply chain Metode: Network design	Sistem yang terpusat akan lebih efisien dibandingkan dengan sistem yang terdesentralisasi. Model ini memungkinkan pengambil keputusan untuk mendesain ulang jaringan pasokan menyesuaikan keadaan disekitarnya. Disamping itu juga dapat menentukan strategi pengumpulan dan produksi yang optimal yang meminimalkan total biaya.	
11	Blood supply chain network design under uncertainties in supply and demand considering social aspects	Reza Ramezani, Zahra Behboodi. Transportation Research Part E 104 (2017) 69–82	Donor darah merupakan kegiatan sukarela dan termasuk aktivitas penting dalam <i>blood supply chain</i> . Perlu adanya peningkatan utilitas donor darah untuk mengurangi kekurangan dan kerusakan yang merugikan.	Meningkatkan utilitas dan memotivasi para pendonor darah untuk mendonorkan darahnya.	Objek: <i>Blood supply chain network</i> Metode: Mixed Integer Linear Programming (MILP), stokastik	<ul style="list-style-type: none"> a. Sudah terdapat fasilitas yang dekat dengan pusat darah. b. Pendonor darah ditempatkan dekat dengan fasilitas yang memungkinkan pendonor dengan cepat untuk melakukan donor darah c. Meminimalkan biaya rantai pasok untuk 	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengembangan model dengan meta-heuristic. b. Maksimalitas utility dari rantai pasok dan minimasi biaya rantai pasok c. Penambahan factor kenyamanan dalam donor darah d. Mempelajari

						menentukan lokasi dan alokasi yang optimal ketika ada ketidakpastian dalam permintaan.	motivasi para pendonor untuk mendonorkan darah.
12	Forecasting Demand in Blood Supply Chain (Case Study on Blood Transfusion Unit)	Fitra Lestari, Ulfah Anwar, Ngestu Nugraha, Budi Azwar. Proceedings of the World Congress on Engineering 2017 Vol II	Stok akan pasokan komponen darah yang habis disebabkan karena komponen darah memiliki masa waktu pakai yang rendah ketika disimpan dalam waktu yang lama.	Meramalkan permintaan akan komponen darah untuk proses pengambilan keputusan dalam membantu aktifitas Unit Transfusi Darah	Objek: Permintaan darah & blood supply chain Metode: Moving average forecasting, weighted moving average forecasting, exponential smoothing forecasting, exponential, exponential smoothing with trend forecasting. POM-QM	a. Terdapat 2 pola forecasting komponen darah yang dikategorisasikan ke dalam <i>time series</i> . b. Memungkinkan untuk memilih metode forecasting yang tepat untuk mengantisipasi ketidakpastian akan permintaan komponen darah.	Mempertimbangkan sistem <i>safety stock</i> untuk kalkulasi persediaan minimal di Unit Transfusi Darah menggunakan metode Re-Order Point
13	Efficiency improvement of blood supply chain sistem using Taguchi method and dynamic simulation	Sayed Mojib Zahraee, Jafri Mohd Rohani, Alireza Firouzi, Ataollah Shahpanah. Procedia Manufacturing 2 (2015) 1 – 5	Manajemen darah merupakan sebuah masalah yang menjadi konsen utama bagi kelangsungan bangsa manusia. Walaupun banyak teknologi yang dikembangkan untuk menggantikan darah, namun darah tetap	Pengaplikasian simulasi dinamis dan metode 20system20 untuk mendesain sistem rantai pasok yang kuat untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok darah	Objek: Blood supply chain sistem Metode: Taguchi & Dynamic Simulaton	Agar dapat mencapai rantai pasok darah yang kuat. Semua factor utama (tingkat kedatangan pendonor, level maksimum inventory, level minimum inventori dan kebijakan pengiriman darah, variable permintaan) harus ditempatkan ke level yang tinggi kecuali faktor level	

			menjadi komoditas utama. Suplai akan donor darah sangat luar biasa tidak teratur dan permintaannya bersifat stokastik			maksimum inventory.	
14	Blood Supply Chain Challenges: Evidence from Indonesia	Agus Mansur, Iwan Vanany, Niniet Indah Arvitrida. 2019. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.	Rantai pasok darah Indonesia yang dikelola dengan menggunakan pendekatan desentralisasi. Unit Transfusi Darah yang merupakan bagian dari Palang Merah Indonesia a menjadi organisasi yang mengelola bank darah di Indonesia.	Mengidentifikasi struktur tantangan dan kesempatan untuk meningkatkan manajemen rantai pasok darah di Indonesia.	Objek: <i>Blood supply chain management</i> Metode: SWOT analisis	Kolaborasi antara UTD dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan manajemen, terutama pada bagian perencanaan dan operasional.	Membangun model kolaborasi untuk meningkatkan sistem manajemen darah
15	Sistem Informasi Berbasis Smart Logistic Untuk Desain Strategi Pemenuhan Kebutuhan Darah	Mohamad Tri Angga Yulistiyanto. 2022.	PMI Sleman selama ini belum mampu dalam memprediksi akan jumlah pasokan donor darah kedepan. Apabila prediksi akan donor darah ini dapat dilakukan secara akurat kedepannya maka akan memudahkan PMI untuk mengatur dan mengelola persediaan kantong donor darah.	Memprediksi jumlah persediaan donor darah di masa mendatang, dan membantu PMI dalam menentukan strategi yang tepat untuk pemenuhan kebutuhan darah	Objek: Kantong darah dan data pendonor darah Metode: IoT dan Smart Logistics		

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan konsep *internet of things* (IoT) dan *smart logistics* yang dapat diaplikasikan pada sistem pengumpulan data pendonor darah di PMI. Model sistem informasi yang berbasis IoT dan *smart logistics* ini nantinya diharapkan akan mampu digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan di masa mendatang. Sehingga PMI setidaknya dapat memastikan jumlah stok kantong donor darah kedepan untuk menghindari adanya kelebihan pasokan. Ataupun jika memang terdapat kekurangan pasokan PMI dapat meminimalkan kekurangan tersebut karena sudah memiliki prediksi jumlah permintaan di masa mendatang.

Disamping itu, hasil dari prediksi jumlah permintaan ini bisa dijadikan dasar untuk pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan yang dimaksud adalah pengambilan keputusan untuk strategi pengumpulan darah yang berasal dari hasil peramalan data permintaan. Objek dalam penelitian ini adalah stok kantong darah dan data pendonor darah yang akan didesain agar dapat diblasting informasi mengenai ketersediaan kantong darah dan kapan pendonor dapat melakukan donor kembali serta informasi mengenai agenda kegiatan donor darah.

3.2 Perencanaan Sistem

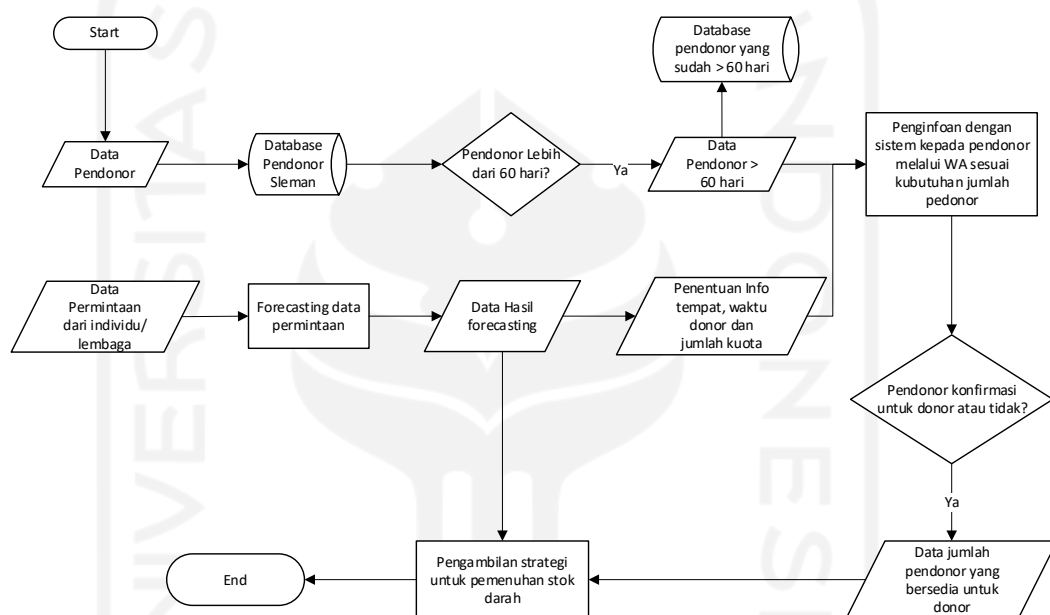
Tahapan perencanaan sistem ini penulis mengumpulkan data-data yang akan digunakan untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan dalam penelitian. Beberapa permasalahan yang didapatkan antara lain:

- a. PMI Sleman masih kesulitan dalam menentukan peramalan permintaan donor darah di periode mendatang.
- b. Diperlukan sistem pengambilan keputusan yang tepat ketika ternyata permintaan donor darah yang diharapkan kurang dari target.

Tujuan dari sistem ini dibuat adalah agar PMI Sleman mempunyai database pendonor di daerah Sleman yang mampu digunakan untuk mengetahui berapa banyak jumlah orang yang sudah dapat mendonorkan darah setiap harinya.

Selanjutnya para pendonor yang sudah dapat mendonorkan darahnya kembali ini akan diberikan pemberitahuan oleh admin melalui sistem yang dirancang dengan bantuan aplikasi Whatsapp.

Disamping itu, ketika sistem sudah berhasil melakukan peramalan mengenai berapa jumlah permintaan yang akan datang di masa mendatang sesuai dengan golongan darah yang diramalkan. Data ramalan Permintaan tersebut akan digunakan untuk strategi pemenuhan stok kebutuhan darah.



Gambar 3.1 Kerja Sistem

3.3 Analisis Sistem

Analisis sistem ini akan menjelaskan bagaimana sistem yang dirancang dapat membantu menyelesaikan masalah dan memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan oleh PMI Sleman.

- a. PMI Sleman masih kesulitan dalam menentukan peramalan/prediksi permintaan kantong donor darah di periode mendatang.

Agar dapat melakukan peramalan/prediksi stok permintaan donor darah untuk masa mendatang. Data masa lalu sangatlah diperlukan, data masa lalu ini bersumber dari orang-orang yang pernah meminta donor darah dari PMI. Peramalan permintaan ini dilakukan agar PMI dapat mengira-ngira

berapa banyak kebutuhan stok kantong darah di masa mendatang untuk menghindari ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan

- b. Diperlukan sistem pengambilan keputusan yang tepat ketika ternyata permintaan donor darah yang diharapkan kurang dari target.

Ketika permintaan yang datang ke PMI Sleman ternyata kurang dari target yang diharapkan, tentunya perlu ada strategi atau rencana yang dijalankan agar stok kantong darah ini dapat seimbang dengan Permintaan yang datang. Disamping sistem yang dibuat ini nantinya dapat meramalkan permintaan kantong darah, sistem ini juga nantinya akan dapat menjadi acuan bagi PMI Sleman dalam pengambilan keputusan yang tepat. Sehingga nantinya pengambilan keputusan tersebut dapat dibuat strategi yang tepat untuk menyeimbangkan antara produksi kantong darah dan Permintaan yang masuk.

3.4 Analisis Pengguna Sistem

Peran user dalam sistem informasi *smart logistic* ini akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pendorong

Peran pendonor di sistem ini adalah sebagai orang yang mendonorkan darahnya dan mendaftar melalui system dengan mengisi data diri ketika akan mendonorkan darahnya. Nantinya data Pendonor ini akan disimpan dalam database sistem untuk digunakan oleh PMI. Data dari pendonor ini akan digunakan untuk diberikan informasi mengenai kapan Pendonor sudah dapat melakukan donor kembali dan informasi mengenai kegiatan donor darah yang akan diadakan mendatang. Disamping itu pendonor juga dapat melihat ketersediaan akan pasokan darah disetiap golongan darah. Selain itu data Pendonor dapat digunakan jika sewaktu-waktu ada pemohon donor yang membutuhkan donor darah.

- b. Pemohon donor

Pemohon donor berperan sebagai aktor yang membutuhkan informasi mengenai ketersediaan kantong darah yaitu pasien dan rumah sakit. Selain

itu pemohon donor juga dapat melakukan peran yang sama seperti pendonor begitupun sebaliknya.

c. Admin

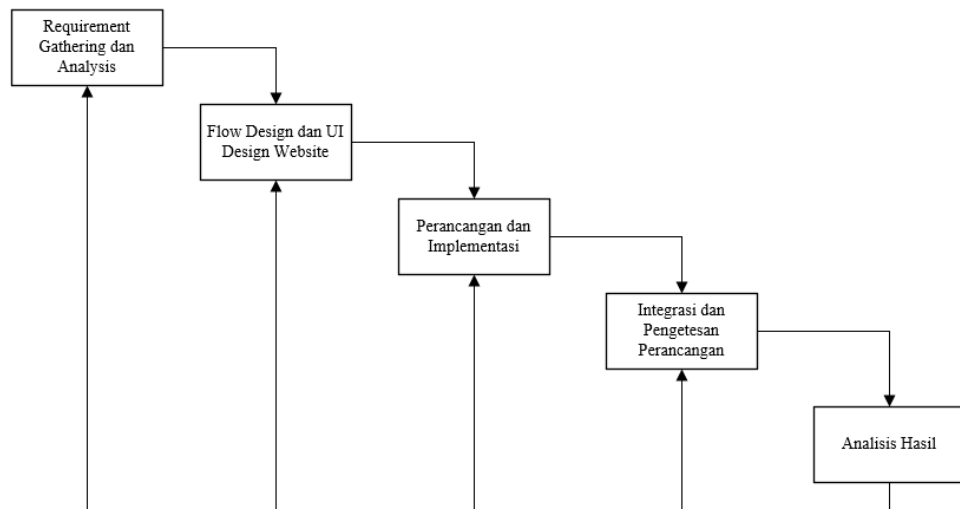
Admin memiliki peran sebagai orang yang melakukan pengecekan dan penggunaan data untuk meramalkan stok donor darah di periode/bulan selanjutnya. Selain itu pengguna juga dapat melihat grafik perkembangan jumlah pendonor setiap periodenya serta melihat jumlah ketersediaan pendonor setiap golongan darah. Dari hasil perkembangan jumlah pendonor tersebut sistem dapat memberikan saran pengambilan keputusan seperti apa kedepannya berdasarkan kondisi peramalan dan data sebelumnya.

3.5 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini sistem didesain dan dirancang dengan sebaik mungkin sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang ditemukan. Dalam perancangan sistem ini terbagi menjadi dua tahapan, yakni perancangan proses bisnis dan perancangan antar muka.

3.5.1 *Software Development Life Cycle* (SDLC)

Tahapan awal penelitian kebutuhan sistem sangat diperlukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dari para stakeholder. Penelitian ini menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dalam merancang sistem informasi yang akan dibuat dengan model waterfall. Model waterfall merupakan salah satu metode SDLC yang menekankan fase yang berurutan dan sistematis. Setiap Langkah perlu diselesaikan satu per satu sebelum bisa melanjutkan ke Langkah berikutnya (Lawal & Ogbu, 2021). Langkah-langkah ini meliputi: *analysis requirement, flow design & UI design website*, perancangan dan implementasi, integrasi dan pengujian perancangan, analisis hasil. Secara diagramatis proses tersebut dapat digambarkan pada gambar 3.1



Gambar 3.2 Waterfall SDLC

3.5.2 Perancangan Proses Bisnis

Perancangan proses bisnis diperlukan untuk menentukan bagaimana pekerjaan-pekerjaan tertentu dilakukan. Dalam perancangan proses bisnis ini menggunakan *use case* diagram untuk menggambarkan konteks dari sistem yang akan dibuat serta menjelaskan fungsi yang dihasilkan dari sistem tersebut. *Use case* diagram mampu menjelaskan secara detail hubungan antara pengguna dengan sistem dan memudahkan orang diluar sistem memahami sistem tersebut. *Use case* diagram dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.3 Use Case Diagram

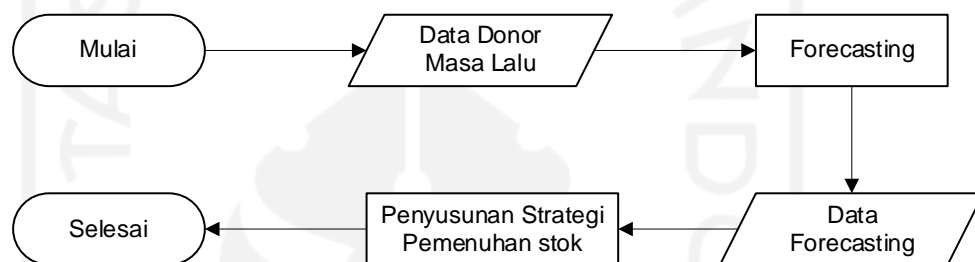
3.5.3 Perancangan Antar Muka (User Interface)

User Interface merupakan tampilan visual dari sebuah media yang menghubungkan antara sistem dan user. Sistem informasi yang akan dirancang ini nantinya akan berbasis IoT dan tampilannya akan seperti web yang terkoneksi dengan internet. Oleh karena itu, perancangan antarmuka yang baik untuk memberikan *User Interface* dan *User Experience (UI/UX)*

perlu juga menjadi pertimbangan dalam sistem informasi ini. UI/UX ini nantinya akan memudahkan user untuk berinteraksi dengan sistem dan mendapatkan informasi yang diinginkan dengan mudah.

3.5.4 Desain Strategi Pemenuhan Stok Donor Darah

Perancangan desain strategi untuk memenuhi stok donor darah ini dilakukan setelah didapatkan hasil forecasting berdasarkan data masa lalu. Penyusunan strategi ini akan membantu PMI dalam Menyusun strategi untuk mendapatkan stok donor darah sesuai dengan yang ditargetkan.



Gambar 3.4 Strategi Pemenuhan Darah

3.6 Pembuatan Sistem

Setelah semua perancangan selesai dibuat, selanjutnya sistem akan dibuat berdasarkan perancangan sistem yang sudah dibuat. Sistem informasi ini akan dibuat berbasis website dengan menggunakan konsep *internet of things* dan *smart logistics*. Website ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Codeigniter 3.

3.7 Uji Coba Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa perancangan yang dilakukan telah sesuai atau belum dengan hasil yang diharapkan. Pengujian yang diterapkan antara lain seperti: performa, kesesuaian *user interface* dan *user experience*, kesesuaian logika program dengan rancangan dan output.

3.8 Analisis Dan Pembahasan

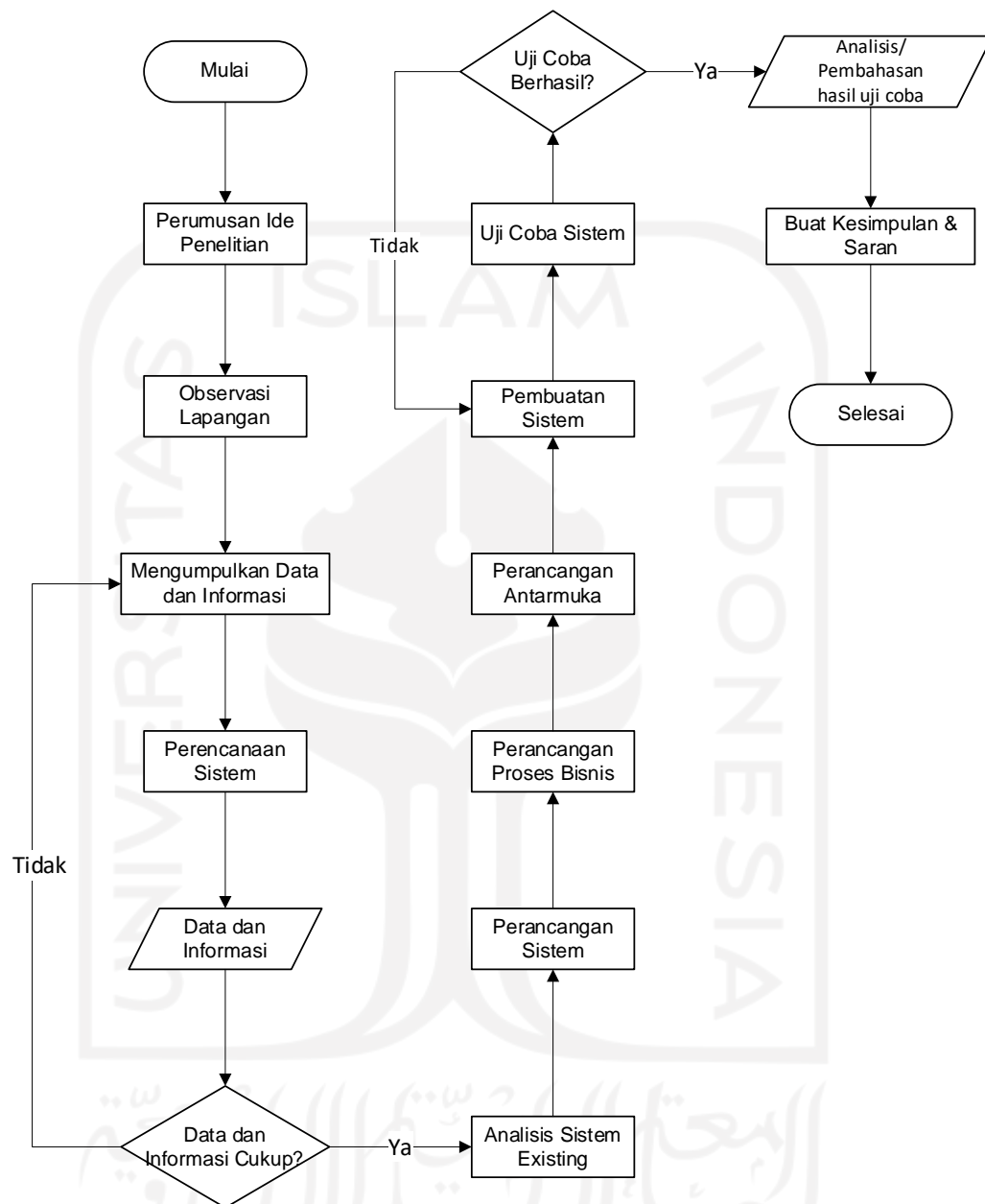
Analisis dan pembahasan merupakan tahapan untuk menganalisa sistem yang telah dikembangkan. Analisis ini dilakukan setelah sistem yang dikembangkan selesai diuji dan sesuai dengan kebutuhan.

3.9 Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dan saran adalah tahapan untuk menyimpulkan hasil dari penelitian diawali dengan kesesuaian permasalahan, tujuan dengan metode yang digunakan serta hasil yang diperoleh dari pengolahan data dan pengembangan sistem yang dirancang. Saran yang diberikan untuk usulan penelitian selanjutnya dengan memberi pertimbangan-pertimbangan kekurangan dalam penelitian yang telah dilakukan untuk menyempurnakan penelitian yang sudah dilakukan



3.10 Flowchart Penelitian



BAB IV

PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem (*Requirement Gathering & Analysis*)

Peneliti menggunakan konsep *Software Development Life Cycle* (SDLC) dalam menyusun kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh para stakeholders.

Data stakeholders dan kebutuhan dapat disajikan dalam Tabel berikut:

Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan *Stakeholder*

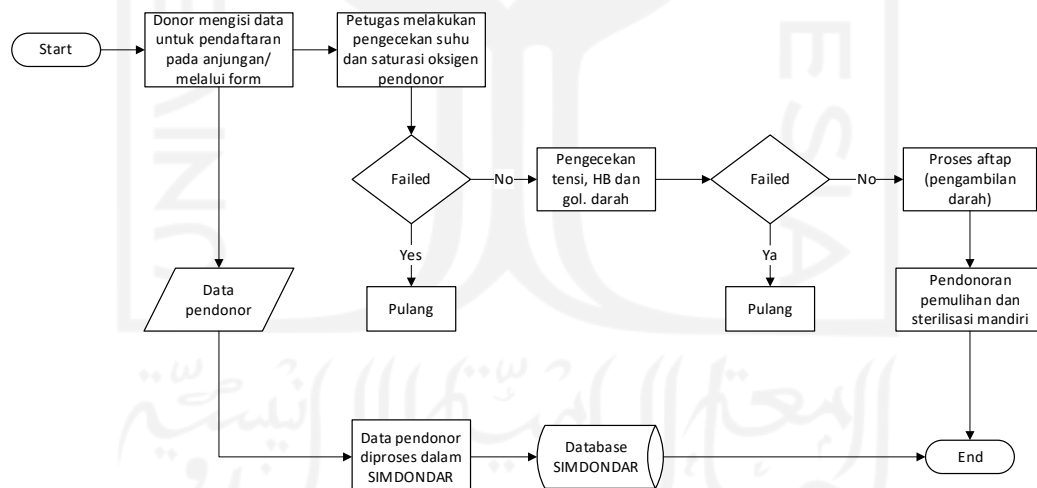
No	Stakeholder	Kebutuhan Informasi	Aksi dalam Website
1	Pendonor	Jadwal Donor	Cek Data & Input Data
		Lokasi kegiatan donor darah	
		Jenis golongan darah yang dibutuhkan	
		Jam kegiatan donor darah	
		Kepentingan kegiatan donor darah	
2	Pengelola PMI	Stok ketersediaan kantong darah real-time	Login, Cek Data, Manajemen Data & Input Data
		Data Pendonor	
		Umur Darah	
		Jumlah Permintaan	
		Peramalan jumlah Permintaan masa mendatang	
		Target Pendonor	
		Blasting informasi	
		Manajemen data	
3	Rumah Sakit	Stok kantong darah yang tersedia real-time	Cek Data
		Jenis golongan darah	
		Umur darah	
4	Keluarga Pasien	Stok kantong darah yang tersedia real-time	Cek Data
		Jenis golongan darah	
		Lokasi kantong darah	

4.2 Bisnis Proses Existing

Proses bisnis PMI Sleman dimulai ketika seorang pendonor ingin mendonorkan darahnya. Pendonor akan diminta untuk mengisi formulir pendaftaran beserta riwayat kesehatannya terlebih dahulu. Selanjutnya petugas akan melakukan pengecekan kesehatan awal seperti: tensi, hemoglobin serta golongan darah. Jika tahap pengecekan kesehatan Pendonor dinyatakan layak untuk mendonorkan darahnya. Pendonor akan diarahkan untuk masuk ke ruang pengambilan sampel darah (ruang aftap).

Di dalam ruang aftar, Pendonor akan diambil darahnya. Sebelum darah Pendonor yang sudah diambil ini diolah lebih lanjut. Darah Pendonor akan diperiksa terlebih dahulu apakah di dalam kandungan darah Pendonor terdapat penyakit dan zat yang tidak cocok untuk didonorkan darahnya. Jika ternyata darah Pendonor tidak lolos uji, maka darah yang sudah diambil akan langsung dimusnahkan. Namun, jika darah Pendonor dinyatakan lolos dan layak untuk didonorkan maka darah yang sudah diambil akan diolah menjadi beberapa jenis komponen darah sesuai kebutuhan.

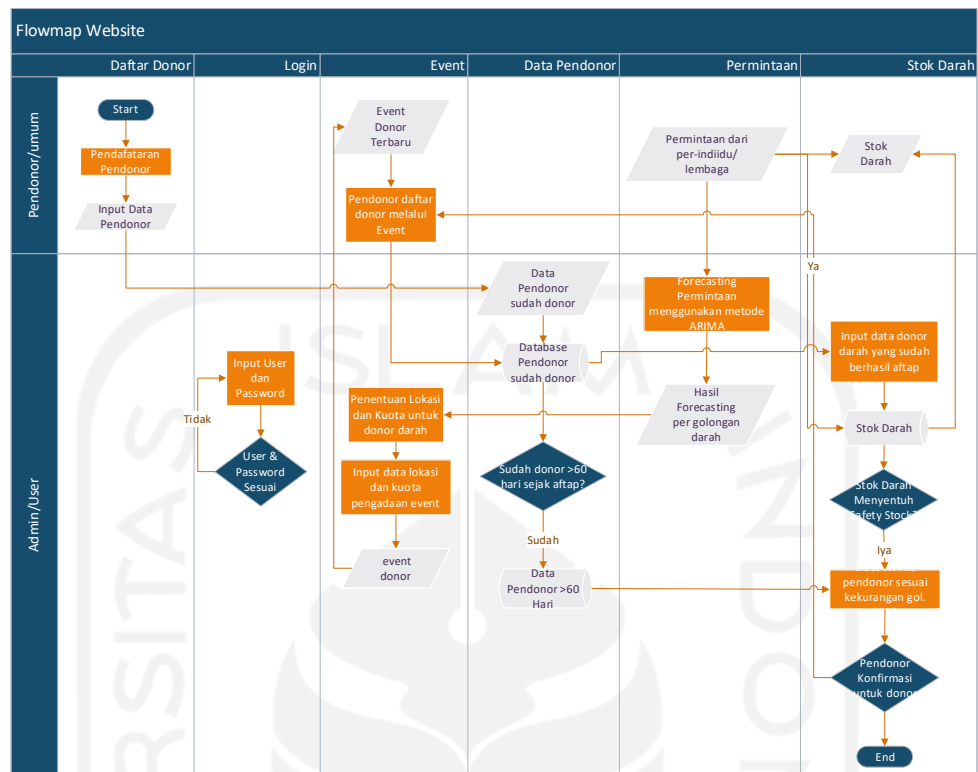
Data Pendonor yang sudah mendaftar tadi akan disimpan dalam suatu sistem yang dinamakan Sistem Informasi Manajemen Donor Darah (SIMDONDAR) yang berfungsi sebagai program dokumentasi, pencatatan, serta sistem informasi yang terkait dengan kegiatan pelayanan darah yang dilakukan di setiap UTD PMI. Sistem informasi ini bersifat internal yang artinya hanya bisa diakses dan dilihat oleh internal PMI. Secara keseluruhan proses donor darah yang dilakukan di PMI Sleman ditunjukkan oleh gambar 4.1



Gambar 4.1 Bisnis Proses Existing

4.3 Desain Sistem

Dalam Penelitian ini sistem informasi donor darah dibangun dengan membuat sebuah website yang menghubungkan berbagai stakeholder, seperti: Pendonor, orang dan instansi yang membutuhkan darah dan penyedia layanan donor darah atau PMI. Secara garis besar konsep sistem informasi yang berjalan pada website yang nantinya akan dibuat diperlihatkan pada gambar.



Gambar 4.2 Flowmap Desain Rancangan Website

Sistem yang dirancang ini akan menyediakan informasi – informasi yang dibutuhkan oleh para stakeholder, seperti:

1. Pendaftaran donor darah melalui website
2. Stok Kantong darah tersedia yang secara real-time selalu update
3. Lokasi event donor darah beserta jumlah kuota setiap lokasinya
4. Umur kantong darah agar dapat mengetahui kantong yang akan kadaluarsa
5. Forecasting Permintaan yang digunakan sebagai acuan PMI dalam menentukan stok di periode kedepannya

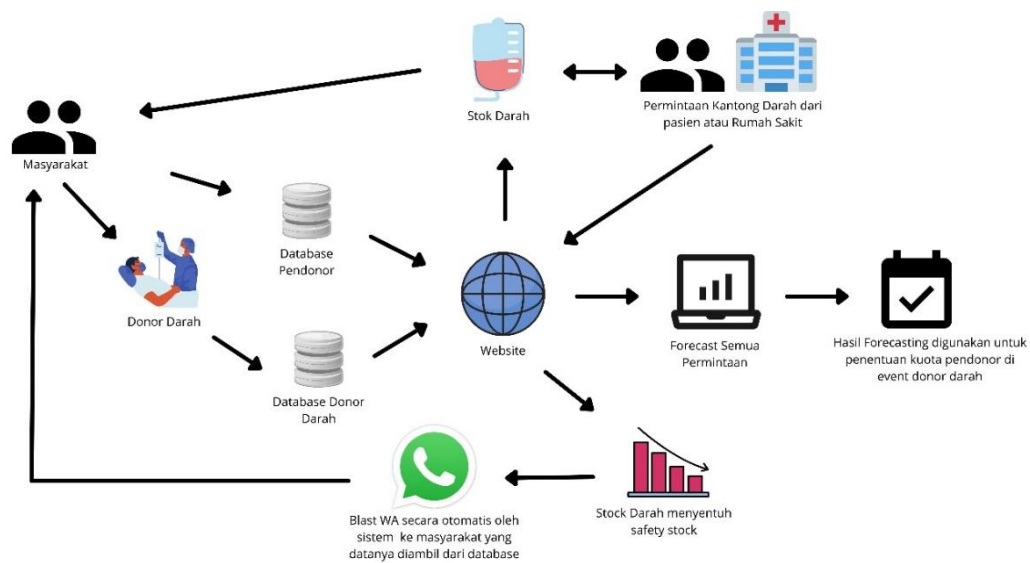
Pendoron atau masyarakat yang datang untuk mendaftar mendonorkan darahnya, bisa langsung datang ke Unit Donor Darah atau mendaftar melalui website terlebih dahulu. Setelah Pendoron input semua data yang diperlukan, maka data Pendoron tersebut akan disimpan ke database Pendoron yang ada pada website. Database pendoron ini akan digunakan untuk blasting informasi terkait pendaftaran donor darah melalui aplikasi WhatsApp saat stok darah yang ada sudah mulai menipis. Namun data yang akan di-blasting informasi adalah data Pendoron yang sudah lebih dari 60 hari sejak terakhir kali Pendoron

melakukan donor darah. Informasi yang diberikan dalam blasting WhatsApp tersebut adalah kebersedian Pendonor untuk mendonorkan darahnya kembali dan juga informasi mengenai tanggal, lokasi dan kuota kegiatan donor darah.

Ketika Pendonor mendapatkan informasi pendaftaran donor darah melalui Whatsapp berarti Pendonor tersebut sudah bisa melakukan donor darah dan siap secara fisik. Pendonor akan diberikan link dalam Whatsapp tersebut yang akan terhubung ke website PMI Sleman. Jika Pendonor bersedia untuk mendonorkan darahnya kembali, maka Pendonor cukup klik link tersebut untuk melakukan pendaftaran. Selanjutnya Pendonor akan mengisi data yang diperlukan untuk pendaftaran. Setelah selesai mendaftara, Pendonor bisa langsung datang sesuai jam dan Lokasi dimana dia memilih tempat donor darah.

Jika ada Permintaan yang datang dari perseorangan pasien ataupun dari rumah sakit. Data tersebut akan disimpan dan digunakan untuk peramalan jumlah kuota donor darah yang diperlukan pada periode mendatang. Hasil peramalan ini dapat digunakan untuk menentukan lokasi dan jumlah kuota dalam satu kegiatan donor darah. Kegiatan donor darah akan dimasukkan ke dalam informasi blasting via WhatsApp agar memudahkan masyarakat dalam memilih lokasi yang mereka inginkan untuk donor darah. Sebelum pasien atau rumah sakit memberikan data Permintaan. Mereka dapat melihat stok kantong darah secara realtime selalu update pada website yang dibuat.

Agar konsep sistem informasi penyedia donor darah ini dapat dipahami lebih mudah. Maka diperlukan adanya sistem arsitektur yang memetakan aliran informasi, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.3.



Gambar 4.3 Sistem Arsitektur Rancangan Website

4.4 Rancangan Website

Website dirancang sesuai dengan flowmap dan sistem arsitektur yang dibuat sebelumnya. Website ini dirancang dengan mempertimbangkan tampilan yang mudah dipahami oleh admin PMI, meskipun admin tersebut tidak memiliki dasar pengetahuan tentang pengelolaan website. Tampilan website sengaja dibuat dengan sederhana agar dapat dengan mudah digunakan oleh siapapun. Terdapat dua macam peruntukan penggunaan dan tampilan website. Pertama untuk masyarakat umum dan kedua untuk pengelola PMI. Hasil rancangan website yang sudah berhasil dibuat terbagi menjadi dua bagian yaitu untuk masyarakat umum dan admin PMI.

4.4.1 Tampilan untuk Masyarakat Umum

Tampilan website ini ditujukan untuk masyarakat umum dimana semua orang yang mengakses alamat website PMI Sleman akan mendapatkan informasi yang sama berupa: Stok kantong darah, registrasi pendaftaran donor darah, dan tanggal kegiatan donor darah yang akan berlangsung.

4.4.1.1 Halaman *Home*

Merupakan tampilan halaman website untuk masyarakat umum yang berisi informasi mengenai ketersediaan stok kantong darah yang selalu update secara *real-time*. Informasi ketersediaan kantong darah terbagi

berdasarkan jenis golongan darah dan jenis komponen darah dari setiap kantongnya, seperti yang ditunjukkan oleh gambar gambar 4.4.

PMI Sleman
Jl. DR. Radjiman, Suci, Triharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55114
123456722 emailpmi@gmail.com

Stok Darah Hari : 2022-07-25 PMI Sleman

Gol. Darah A		Gol. Darah B		Gol. Darah O		Gol. Darah AB	
Komponen Darah	Jml	Komponen Darah	Jml	Komponen Darah	Jml	Komponen Darah	Jml
Plasma Konvalesen	10	Plasma Konvalesen	23	Plasma Konvalesen	23	Plasma Konvalesen	2
Thrombocyte Concentrate	22	Thrombocyte Concentrate	29	Thrombocyte Concentrate	38	Thrombocyte Concentrate	9
Packed Red Cell	27	Packed Red Cell	29	Packed Red Cell	48	Packed Red Cell	5
Whole Blood	43	Whole Blood	57	Whole Blood	72	Whole Blood	13
Tot. Gol. Darah A	102	Tot. Gol. Darah B	138	Tot. Gol. Darah O	181	Tot. Gol. Darah AB	29

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Home untuk Masyarakat

4.4.1.2 Halaman Registrasi Donor Darah

Bagian ini berisi halaman website untuk pendaftaran donor darah. Jika seseorang ingin melakukan donor darah melalui PMI Sleman, ia harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Pendaftaran ini dapat dilakukan melalui website, tanpa Pendonor harus datang ke PMI. Dengan syarat pendonor harus datang untuk donor darah dihari yang sama ketika melakukan pendaftaran. Registrasi donor darah dapat dilihat pada gambar 4.5.

PMI Sleman
Jl. DR. Radjiman, Suci, Triharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55114
123456722 emailpmi@gmail.com

Daftar Donor

No. KTP/SIM *

Nama *

Alamat KTP *

Kelurahan *

Kecamatan *

Alamat Domisili

Jenis Kelamin * Laki-laki Perempuan

Tpt./Tgl. Lahir *

Pekerjaan

Gol. Darah * A B O AB

Rhesus *

Telepon/HP *

Donor Ke Berapa

Alasan Donor

Simpan

Gambar 4.5 Tampilan Halaman untuk Pendaftaran Donor Darah

4.4.1.3 Halaman Event Donor Darah

Halaman ini merupakan tampilan website yang berisi agenda kegiatan donor darah yang akan diadakan PMI Sleman untuk kedepannya. Agenda yang diadakan ini berisi mengenai tanggal pelaksanaan, lokasi dan alamat kegiatan dilaksanakan, waktu dimulai dan waktu selesai kegiatan, ditujukan untuk siapa kegiatan donor darah tersebut, dan kuota dari setiap golongan darah yang diperlukan seberapa banyak. Kelebihan pendaftaran melalui kegiatan donor darah ini adalah pendonor dapat memilih Lokasi donor darah pada tempat terdekat dari tempat tinggal pendonor tersebut. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.6.



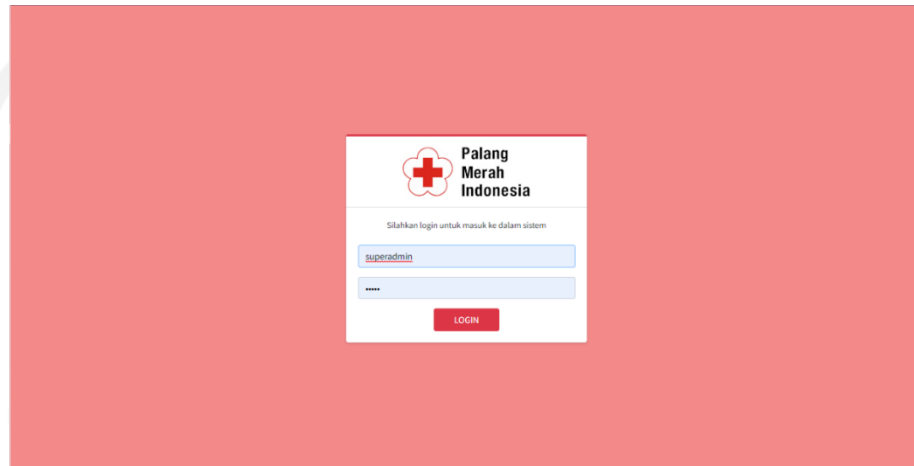
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Website untuk Kegiatan Donor Darah

4.4.2 Tampilan untuk Admin PMI Sleman

Tampilan Admin ini hanya dapat diakses oleh pegawai PMI Sleman yang memiliki *username* dan *password* untuk *login*. Halaman ini tidak dapat dilihat oleh masyarakat umum karena tidak memiliki *username* dan *password* untuk *login*. Khusus untuk halaman *login* masyarakat umum masih dapat mengaksesnya. Namun tidak dapat masuk ke dalam system Admin tanpa *username* dan *password*.

4.4.2.1 Halaman *Login Admin*

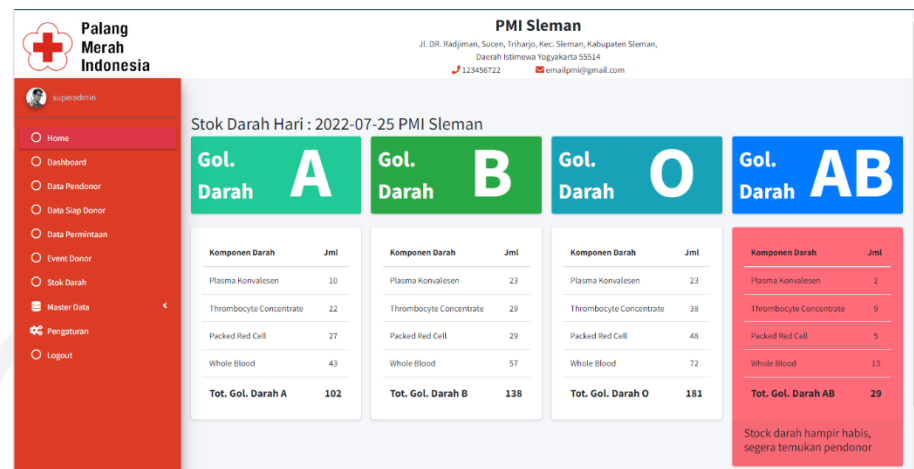
Halaman ini merupakan tampilan login bagi admin atau pengelola PMI Sleman. Login pada website ini berfungsi untuk memudahkan PMI dalam mengelola data yang ada dalam website tersebut. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Login Admin PMI

4.4.2.2 Halaman *Home Admin*

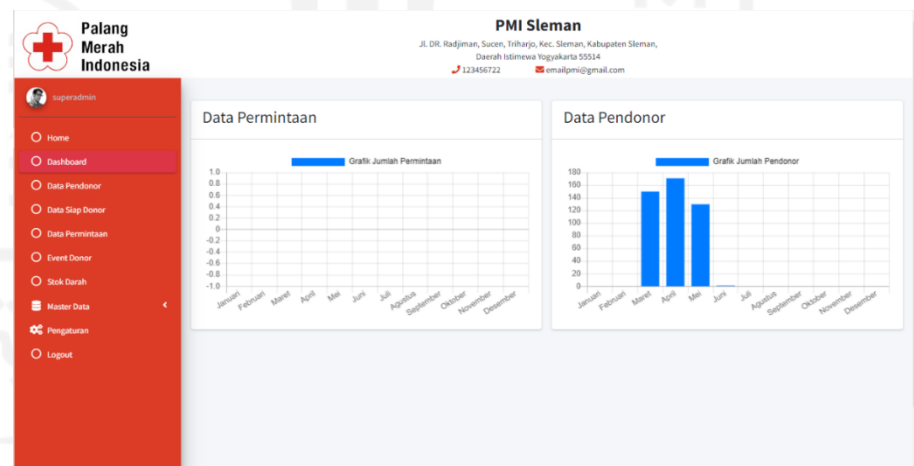
Halaman ini menunjukkan tampilan *home* website bagi admin PMI setelah melakukan login akun. Halaman ini berisi informasi stok donor darah yang tersedia dan apabila terdapat stok kantong darah pada golongan darah tertentu yang kurang dari batas aman maka golongan darah tersebut akan berwarna merah. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.8



Gambar 4.8 Tampilan Website Admin PMI

4.4.2.3 Halaman *Dashboard* Admin

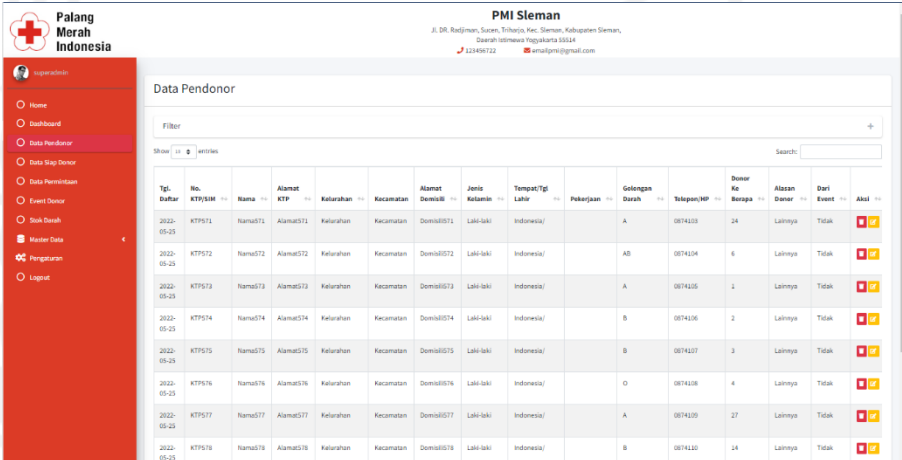
Merupakan tampilan *dashboard* untuk admin PMI yang berisi informasi mengenai grafik perkembangan data jumlah permintaan dan jumlah produksi kantong darah setiap bulannya. *Dashboard* ini membantu admin dalam mengolah data, mengetahui trend data dan fluktuasi perkembangan mengenai kantong darah di PMI Sleman. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Dashboard Admin PMI

4.4.2.4 Halaman Data Pendonor

Halaman ini menunjukkan tampilan website yang berisi data pribadi Pendonor yang sudah pernah melakukan pendaftaran untuk donor darah melalui website PMI Sleman. Data ini selain dapat digunakan untuk mengetahui demografi Pendonor. Dapat juga digunakan untuk mengetahui apakah pendonor sudah bisa mendonorkan darahnya kembali, berdasarkan tanggal terakhir kali pendonor melakukan donor darah. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.10.



Tgl. Daftar	No. KTP/SIM	Nama	Alamat KTP	Kelurahan	Kecamatan	Alamat Domisili	Jenis Kelamin	Tempat/Tgl. Lahir	Pekerjaan	Golongan Darah	Telepon/HP	Donor Ke Berapa	Alasan Donor	Dari Event	Aksi
2022-05-25	KTP511	Nama071	Alamat071	Kelurahan	Kecamatan	Domisili071	Laki-laki	Indonesia		A	0814203	24	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP512	Nama072	Alamat072	Kelurahan	Kecamatan	Domisili072	Laki-laki	Indonesia		AB	0814104	6	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP513	Nama073	Alamat073	Kelurahan	Kecamatan	Domisili073	Laki-laki	Indonesia		A	0814205	1	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP514	Nama074	Alamat074	Kelurahan	Kecamatan	Domisili074	Laki-laki	Indonesia		B	0814106	2	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP515	Nama075	Alamat075	Kelurahan	Kecamatan	Domisili075	Laki-laki	Indonesia		B	0814207	3	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP516	Nama076	Alamat076	Kelurahan	Kecamatan	Domisili076	Laki-laki	Indonesia		O	0814208	4	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP517	Nama077	Alamat077	Kelurahan	Kecamatan	Domisili077	Laki-laki	Indonesia		A	0814209	27	Lainnya	Tidak	
2022-05-25	KTP518	Nama078	Alamat078	Kelurahan	Kecamatan	Domisili078	Laki-laki	Indonesia		B	0814210	14	Lainnya	Tidak	

Gambar 4.10 Halaman Data Pendonor yang Sudah Melakukan Pendaftaran

4.4.2.5 Halaman Data Siap Donor

Halaman ini merupakan halaman website yang berisi data Pendonor yang sudah dapat melakukan donor darah Kembali berdasarkan medis. Pendonor yang dapat melakukan donor darah Kembali merupakan Pendonor yang sudah lebih dari 60 hari sejak ia melakukan donor darah terakhir kali. Perhitungan ini didasarkan pada tanggal terakhir pendonor melakukan pendaftaran pada halaman website Data Pendonor. Pada halaman website ini juga Admin PMI Sleman dapat melakukan penyebaran informasi kepada Pendonor melalui aplikasi Whatsapp. Admin PMI Sleman dapat menentukan terlebih dahulu berdasarkan golongan darah yang diperlukan menggunakan fitur filter. Jika sudah ditentukan dan difilter golongan darah yang diperlukan. Selanjutnya admin PMI Sleman dapat mengirimkan pesan yang diinginkan dengan

klik tombol “Kirim WA”. Tampilan halaman Data Siap Donor dapat dilihat pada gambar 4.11

PMI Sleman
Jl. DR. Radjiman, Satek, Trirejo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55114
0214981722 emailpmi@gmail.com

Data Siap Donor

Filter

Golongan Darah Tahun Bulan

Filter

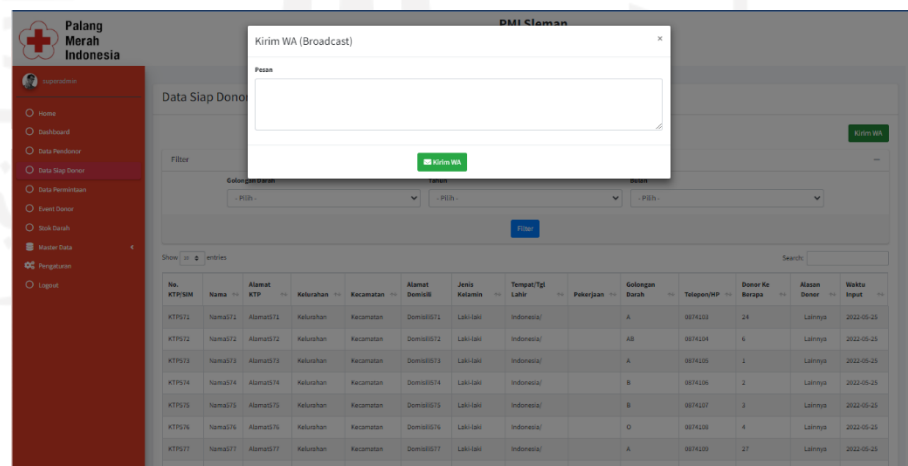
Show 11 entries

No. KTP/SIM	Nama	Alamat KTP	Kelurahan	Kecamatan	Alamat Domisili	Jenis Kelamin	Tempat/Tgl Lahir	Pekerjaan	Golongan Darah	Telepon/HP	Donor Ke Berapa	Alasan Donor	Waktu Input
K79571	Nama071	Alamat071	Kelurahan	Kecamatan	Domisili071	Laki-laki	Indonesia/		A	0874203	24	Lainnya	2022-05-25
K79572	Nama072	Alamat072	Kelurahan	Kecamatan	Domisili072	Laki-laki	Indonesia/		AB	0874204	6	Lainnya	2022-05-25
K79573	Nama073	Alamat073	Kelurahan	Kecamatan	Domisili073	Laki-laki	Indonesia/		A	0874205	1	Lainnya	2022-05-25
K79574	Nama074	Alamat074	Kelurahan	Kecamatan	Domisili074	Laki-laki	Indonesia/		B	0874206	2	Lainnya	2022-05-25
K79575	Nama075	Alamat075	Kelurahan	Kecamatan	Domisili075	Laki-laki	Indonesia/		B	0874207	3	Lainnya	2022-05-25
K79576	Nama076	Alamat076	Kelurahan	Kecamatan	Domisili076	Laki-laki	Indonesia/		O	0874208	4	Lainnya	2022-05-25
K79577	Nama077	Alamat077	Kelurahan	Kecamatan	Domisili077	Laki-laki	Indonesia/		A	0874209	27	Lainnya	2022-05-25
K79578	Nama078	Alamat078	Kelurahan	Kecamatan	Domisili078	Laki-laki	Indonesia/		B	0874210	18	Lainnya	2022-05-25

Gambar 4.11 Halaman Data Pendoror yang Sudah Bisa Mendonorkan Darah Kembali

4.4.2.6 Tampilan Kirim Informasi

Tampilan ini merupakan fitur kirim informasi melalui Whatsapp yang membantu PMI Sleman dalam menginformasikan kepada pendonor jika pendonor tersebut sudah bisa mendonorkan darahnya kembali. Pesan Whatsapp juga akan berisi tautan yang tersambung ke website PMI pada halaman daftar donor atau daftar melalui kegiatan donor darah. Tampilan kirim pesan ini dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Kirim Pesan Whatsapp Kepada Pendoror

4.4.2.7 Halaman Data Permintaan

Halaman ini menunjukkan tampilan jumlah data Permintaan yang diterima oleh PMI Sleman. Permintaan ini bisa datang dari suatu Lembaga ataupun dari perseorangan yang membutuhkan kantong darah. Pada halaman website ini terdapat keterangan fitur Kirim yang menjadi patokan mengenai pengurangan (stok keluar) jumlah kantong darah yang ada di PMI Sleman. Jadi, jika terdapat permintaan yang masuk ke PMI Sleman. Admin akan input data Permintaan tersebut ke dalam website. Jika Permintaan tersebut disetujui dan sudah dalam proses Kirim/pengambilan kantong darah. Admin cukup klik kirim maka secara otomatis data stok yang ada akan berkurang secara real-time pada stok halaman awal website. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.4 Tampilan *Halaman* Home untuk Masyarakat. Selain itu data halaman Data Permintaan ini memilih fitur filter untuk membantu PMI Sleman mencari data dengan mudah, yang dapat dilihat pada gambar 4.13.

The screenshot shows the 'Data Permintaan' page of the PMI Sleman website. The page features a sidebar menu on the left with options like 'Home', 'Dashboard', 'Data Pendonor', 'Data Stok Donor', 'Data Permintaan', 'Kirim Donor', 'Stok Darah', 'Master Data', 'Pengaturan', and 'Logout'. The main content area displays a table of requests with the following columns: Tanggal Permintaan, Nama Lembaga / Pemohon, Gol. Darah, Produk Darah, Jumlah Permintaan, Kirim, and Abai. The table contains 10 rows of data, all showing a quantity of 1 and a status of 'Abai' (marked with a red square icon).

Tanggal Permintaan	Nama Lembaga / Pemohon	Gol. Darah	Produk Darah	Jumlah Permintaan	Kirim	Abai
2022-06-07	Ra Hermina Yogyakarta	AB	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	klirik usama damai Segitiera	AB	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	Ra Hermina Yogyakarta	AB	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	klirik usama damai Segitiera	AB	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	Ra Hermina Yogyakarta	A	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	klirik hermodiisa pmi dty	O	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	Ra Hermina Yogyakarta	B	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	klirik hermodiisa pmi dty	O	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2022-06-07	Ra Hermina Yogyakarta	O	Thrombocyte Concentrate	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 4.13 Halaman Website Data Permintaan

4.4.2.8 Tampilan Input Data Permintaan

Tampilan ini menunjukkan tampilan website ketika admin ingin melakukan input data permintaan yang masuk ke PMI Sleman. Ketika ada permintaan yang masuk ke PMI Sleman. Maka admin dapat memasukkan data permintaan ke website berupa nama Lembaga/orang,

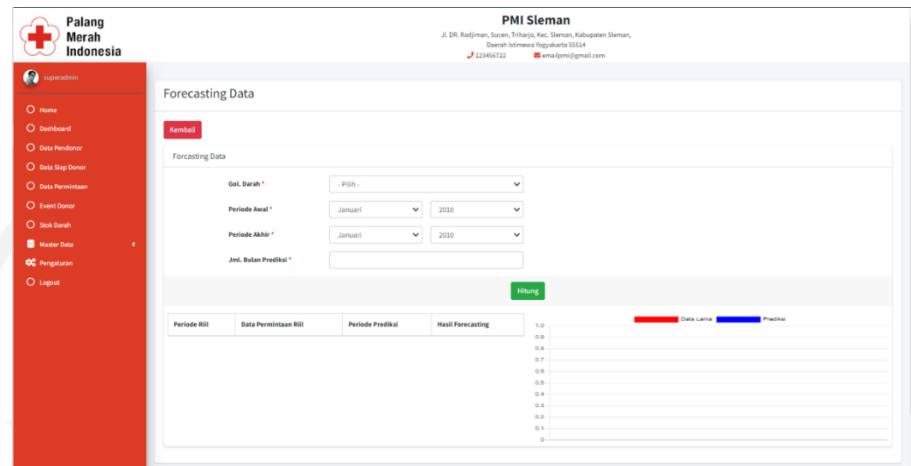
tanggal masuk permintaan, golongan darah yang dibutuhkan, produk darah yang dibutuhkan, dan jumlah kantong darah yang diminta. Setelah admin input data tersebut, maka data akan ter-record ke dalam database website seperti yang terdapat pada gambar 4.13 Halaman Website Data Permintaan. Tampilan input ini dapat dilihat pada gambar 4.14.

Gambar 4.14 Halaman Website untuk Input Data Permintaan

4.4.2.9 Tampilan Peramalan Data Permintaan

Tampilan ini merupakan halaman website yang berfungsi untuk peramalan (forecasting) data permintaan yang sudah pernah diterima oleh PMI Sleman. Peramalan data Permintaan menggunakan metode ARIMA dalam pengolahannya. Sebelum melakukan peramalan perlu dipilih terlebih dulu golongan darah yang ingin diramalkan. Setelah itu pilih rentang waktu awal dan rentang waktu akhir (dalam periode bulan) data Permintaan. Data permintaan yang digunakan untuk peramalan minimal 4 bulan ke belakang. Terakhir tentukan jumlah periode bulan yang ingin diramalkan seberapa banyak. Setelah itu klik “Hitung” maka website akan menghitung hasil peramalan data Permintaan tersebut. Tampilan pada halaman website peramalan data Permintaan ini sengaja dibuat sesederhana mungkin. Hal ini dilakukan untuk memudahkan admin PMI Sleman dalam menggunakan website untuk peramalan. Karena tidak semua orang akrab dengan metode ARIMA dan pengelolaan website yang digunakan. Sehingga tampilan yang muncul pada halaman website “Forecasting Data” berupa data-data yang mudah dimengerti oleh admin PMI Sleman bahkan oleh orang yang awam

dengan teknologi. Tampilan untuk peramalan Data Permintaan dapat dilihat pada gambar 4.15.



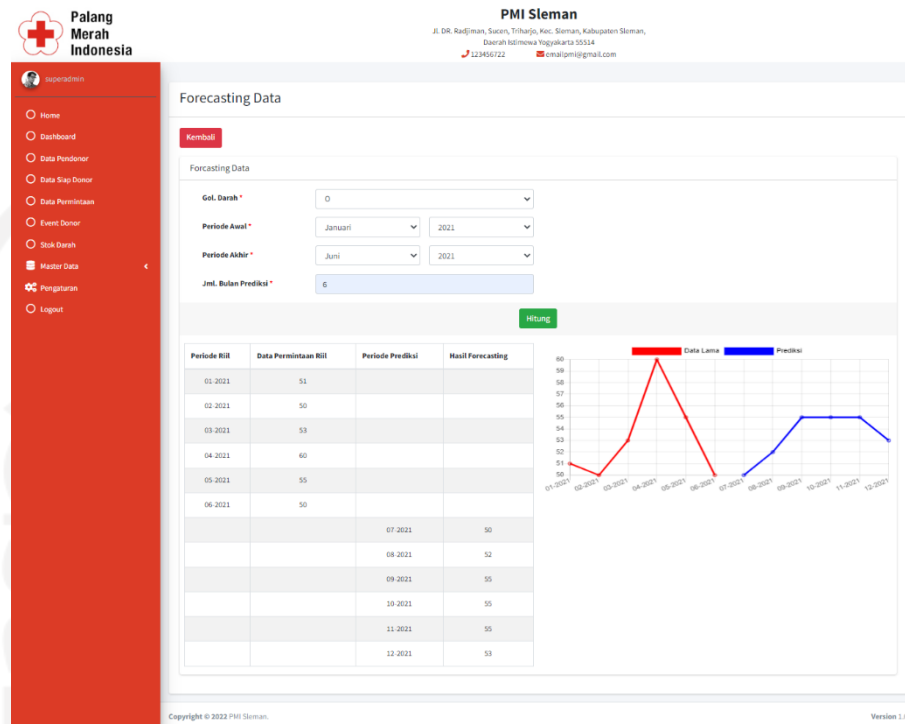
Gambar 4.15 Halaman Website Forecasting Data Permintaan

4.4.2.10 Tampilan Hasil Peramalan

Tampilan ini menunjukkan hasil peramalan dari data permintaan. Pada gambar 4.16 peramalan yang dilakukan adalah untuk Golongan darah O. Periode awal data Permintaan yang digunakan adalah data Permintaan di Bulan Januari 2021 dan periode akhir data Permintaan yang digunakan adalah data Permintaan di Bulan Juni 2021. Data ini menggunakan data Permintaan asli dari PMI Sleman yang sudah diolah sebelumnya. Lalu jumlah Bulan yang ingin diprediksi ke depan sebanyak 6 periode.

Hasil dari peramalan tersebut menunjukkan selama 6 periode ke depan PMI Sleman akan mendapatkan Permintaan untuk golongan darah O sebanyak 50 di periode ke-7, 52 permintaan di periode ke-8, 55 permintaan di periode ke-9, 55 permintaan di periode ke-10, 55 permintaan di periode ke-11, dan 53 permintaan di periode ke-12. Hasil peramalan ini akan digunakan untuk menentukan jumlah kantong darah yang perlu diproduksi selama 6 periode ke depan. Hasil peramalan tersebut juga dapat digunakan untuk menentukan jumlah kuota donor darah yang diperlukan ketika mengadakan suatu kegiatan donor darah

yang diselenggarakan oleh PMI Sleman nantinya. Tampilan hasil peramalan data permintaan dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Forecasting Data Permintaan

4.4.2.11 Halaman Event Donor

Halaman ini merupakan tampilan website ketika PMI Sleman ingin mengadakan suatu kegiatan donor darah diluar UTD PMI Sleman. Hal yang perlu diisi untuk membuat kegiatan donor darah ini adalah tanggal pelaksanaan kegiatan, lokasi pelaksanaan kegiatan, alamat lokasi kegiatan, waktu yang diperlukan selama kegiatan berlangsung, peruntukan kegiatan donor darah ini ditujukan untuk siapa, serta kuota donor darah yang diperlukan dari setiap golongan darah. Setelah data kegiatan donor darah ditentukan maka kegiatan tersebut secara otomatis akan tertampil pada halaman website “Event Donor Darah” bagi masyarakat umum seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.6.

Kegunaan kegiatan donor darah ini ditampilkan ke masyarakat adalah untuk membantu masyarakat yang ingin mendonorkan darahnya. Namun, kesulitan jika harus datang ke UTD PMI Sleman. Sehingga

masyarakat dapat memilih lokasi donor darah yang lebih dekat dari tempat tinggalnya. Informasi mengenai Lokasi dan waktu penyelenggaraan kegiatan donor darah ini juga akan dimasukkan ke dalam penyebaran informasi melalui Whatsapp seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.12. Tampilan halaman Event Donor darah dapat dilihat pada gambar 4.17.

The screenshot shows the 'Event Donor' page on the PMI Sleman website. The page has a red sidebar menu with options like Home, Dashboard, and Event Donor. The main content area contains a 'Form Data' section with fields for Tanggal, Lokasi, Alamat, Waktu, and Peruntukan. Below the form is a table with columns: Tanggal, Lokasi, Alamat, Waktu Pelaksanaan, Peruntukan, Kuota Gol. Darah, and Aksi. The table lists two events: one on 2022-05-25 at KCP PMI, Sleman, and another on 2022-05-28 at Lokasi Tes, Alamat Tes.

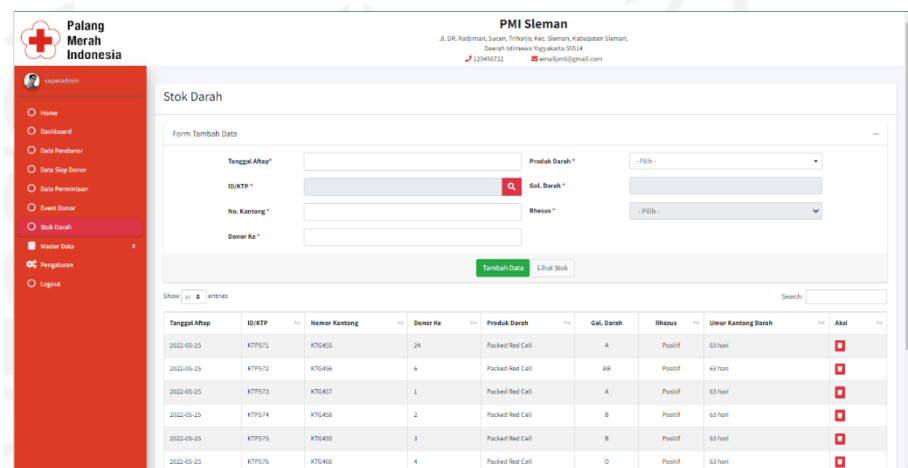
Tanggal	Lokasi	Alamat	Waktu Pelaksanaan	Peruntukan	Kuota Gol. Darah	Aksi
2022-05-25	KCP PMI	Sleman	08:00:00 s.d 09:00:15	Umum	A : 30 B : 30 O : 30	[Add] [Edit]
2022-05-28	Lokasi Tes	Alamat Tes	09:00:00 s.d 12:00:00	Peruntukan Tes	A : 22 B : 22 O : 22	[Add] [Edit]

Gambar 4.17 Halaman Website Penentuan Kegiatan Donor Darah

4.4.2.12 Halaman Stok Kantong Darah

Gambar 4.18 merupakan halaman website yang berfungsi untuk input data kantong darah yang sudah diproduksi. Cara input data produksi kantong darah adalah dengan memasukkan tanggal aftar (pengambilan darah). lalu cari ID/KTP pendonor fitur pencarian ID/KTP ini untuk memudahkan admin mengisi dan mengetahui golongan darah pendonor rhesus golongan darahnya, dan sudah berapa kali melakukan donor darah. Jadi, ketika admin sudah menentukan ID/KTP pendonor yang ingin dimasukkan datanya. Maka secara otomatis kolom golongan darah, rhesus dan donor ke berapa akan terisi otomatis. Setelah itu admin akan menentukan produk darah yang dihasilkan dari donor darah pendonor tersebut akan menjadi produk darah apa. Terakhir admin klik “Tambah Data” untuk menyelesaikan input data stok kantong darah. Halaman “Stok Darah” ini akan menjadi penentu jumlah stok persediaan kantong darah yang terdapat pada PMI Sleman. Selain itu, pada halaman ini juga terdapat umur dari masing-masing kantong

darah. Sehingga akan memudahkan admin untuk mengetahui mana kantong darah yang sudah kadaluarsa dan kantong darah yang belum kadaluarsa. Jumlah stok kantong darah ini tentunya akan terupdate real-time yang akan tertampil pada halaman website “Home” untuk masyarakat. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4 Tampilan Halaman Home untuk Masyarakat. Ketika ada permintaan yang akan mengurangi jumlah stok persediaan kantong darah. Maka kantong darah yang terpilih tersebut bisa dihapus dari stok darah. Tampilan halaman Stok Darah dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Halaman Website Stok Kantong Darah PMI Sleman

4.4.2.13 Tampilan Website Lihat Stok

Tampilan ini merupakan halaman yang menampilkan informasi mengenai jumlah dan umur dari dari setiap masing-masing produk darah dan golongan darah. Halaman ini dapat memfilter produk darah dan golongan darah sesuai dengan umurnya masing-masing. Tampilan ini dapat dilihat pada gambar 4.19.

Palang Merah Indonesia

PMI Sleman
Jl. Dr. Radjiman, Suci, Tribrata, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55114
122450722 | www.pmi@gmail.com

superadmin

Lihat Stok

Filter

Umur Kantong Darah: - Pilih -
Jenis Produk Darah: - Pilih -
Golongan Darah: - Pilih -

Show 11 entries

Umur Kantong Darah (Hari)	Produk Darah	Golongan Darah	Jumlah
1 - 3 Hari	Plasma Kompletan	A	0
1 - 3 Hari	Plasma Kompletan	B	0
1 - 3 Hari	Plasma Kompletan	O	0
1 - 3 Hari	Plasma Kompletan	AB	0
1 - 3 Hari	Thrombocyte Concentrate	A	0
1 - 3 Hari	Thrombocyte Concentrate	B	0
1 - 3 Hari	Thrombocyte Concentrate	O	0
1 - 3 Hari	Thrombocyte Concentrate	AB	0
1 - 3 Hari	Packed Red Cell	A	0

Gambar 4.19 Halaman Website Menu Lihat Stok

4.4.2.14 Tampilan Stok yang sudah difilter

Tampilan ini menunjukkan hasil filter dari umur kantong darah yang sudah dilakukan. Pada gambar tersebut menunjukkan hasil filter umur kantong darah lebih dari 35 hari pada golongan darah O yang terbagi lagi di setiap produk darahnya. Penggolongan filter umur kantong darah pada halaman website lihat stok ini terdiri dari: 1 – 3 hari, 4 – 7 hari, 8 – 15 hari, >15 hari, dan >35 hari. Tampilan stok yang sudah difilter dapat dilihat pada gambar 4.20.

Palang Merah Indonesia

PMI Sleman
Jl. Dr. Radjiman, Suci, Tribrata, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55114
122450722 | www.pmi@gmail.com

superadmin

Lihat Stok

Filter

Umur Kantong Darah: > 35 Hari
Jenis Produk Darah: - Pilih -
Golongan Darah: O

Show 4 entries

Umur Kantong Darah (Hari)	Produk Darah	Golongan Darah	Jumlah
> 35 Hari	Plasma Kompletan	O	23
> 35 Hari	Thrombocyte Concentrate	O	36
> 35 Hari	Packed Red Cell	O	40
> 35 Hari	Whole Blood	O	72

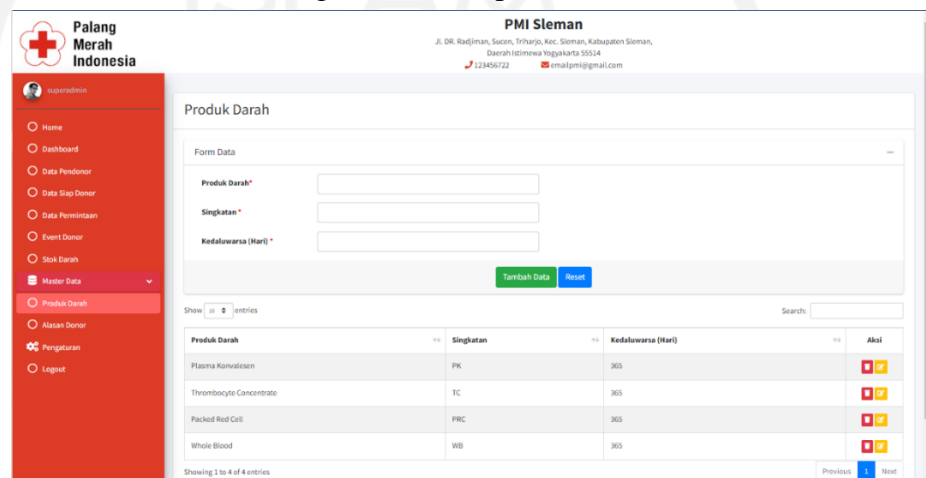
Showing 1 to 4 of 4 entries

Gambar 4.20 Tampilan Halaman Website Lihat Stok yang Sudah Di-filter

4.4.2.15 Halaman Master Data Produk Darah

Halaman ini merupakan tampilan master data yang berfungsi untuk mengatur data jenis produk darah dan alasan donor. Pada gambar 4.21 menunjukkan tampilan yang dapat melakukan edit data untuk produk

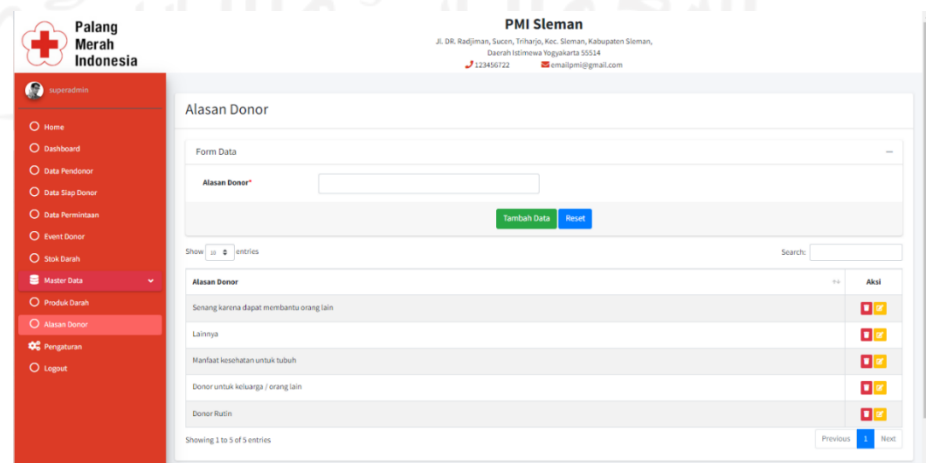
darah. Halaman ini admin dapat menambahkan atau mengurangi produk darah yang ada di PMI Sleman. Selain itu juga pada tampilan ini dapat dilakukan penentuan Berapa hari masa kadaluarsa dari setiap kantong darah yang ditambahkan. Cara menambahkan produk darah baru dapat dilakukan dengan mudah. Cukup dengan mengisi nama produk darah yang diinginkan, singkatan untuk produk darah baru, dan masa kadaluarsa (dalam hitungan hari) dari produk darah tersebut.



Gambar 4.21 Tampilan Website untuk Master Data Jenis Produk Darah

4.4.2.16 Halaman Master Data Alasan Donor

Halaman ini merupakan tampilan website bagi admin jika ingin menambahkan alasan donor bagi para Pendonor pada menu “Daftar Donor” yang terdapat pada gambar 4.5 Tampilan Halaman untuk Pendaftaran Donor Darah. Tampilan halaman master data untuk alasan donor dapat dilihat pada gambar 4.22



Gambar 4.22 Tampilan Website untuk Master Data Alasan Donor Darah

4.4.2.17 Halaman Pengelolaan Data PMI Sleman

Halaman ini merupakan tampilan bagi admin PMI Sleman jika ingin mengubah informasi mengenai PMI Sleman. Selain itu pada halaman ini juga terdapat pengaturan untuk jumlah safety stock golongan darah per hari dan juga pengaturan terkait batas minimal Pendonor dapat mendonorkan darahnya. Halaman website ini ditunjukkan oleh gambar 4.23.

Palang Merah Indonesia

PMI Sleman
Jl. DR. Radjiman, Suceh, Triharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55514
123456722 emailpmi@gmail.com

superadmin

- Home
- Dashboard
- Data Pendonor
- Data Slip Donor
- Data Permintaan
- Event Donor
- Stok Darah
- Master Data
- Pengaturan**
- Logout

Pengaturan

Umum

Nama PMI *

Alamat PMI *

No. Telepon * **No. HP ***

Email *

Batas Minimal Donor Kembali

Batas Minimal Donor Kembali (Hari) *

Safety Stock Gol. Darah Per Hari

A **AB** **B** **O**

Note Safety Stock *

[Updated Data](#)

Gambar 4.23 Tampilan Website untuk Pengaturan dalam Pengelolaan Data

BAB V

PEMBAHASAN

SIMDONDAR yang saat ini digunakan PMI berfungsi untuk menjaga alur pelayanan darah sesuai dengan SOP pelayanan darah. SIMDODAR juga Meliputi seluruh aktifitas Pelayanan darah mulai dari rekrutmen, donasi, pemeriksaan, pengolahan dan distribusi darah. Secara sistem SIMDONDAR juga mempunyai data jumlah stok darah yang dimiliki PMI. Namun informasi stok darah tersebut hanya digunakan oleh internal PMI. Framework sistem yang baru ini dibangun untuk memberikan angin segar bagi para stakeholder yang membutuhkan darah. Sistem baru ini nantinya akan mampu memberikan informasi jumlah stok darah yang terupdate secara real-time serta akses informasi kegiatan layanan donor darah bagi Pendonor yang ingin mendonorkan darahnya.

Penelitian desain sistem yang dibuat ini dapat memberikan manfaat tambahan bagi PMI dan masyarakat umum. Bagi PMI khususnya desain sistem ini akan memberikan manfaat dalam meramalkan Permintaan untuk beberapa periode ke depan, sehingga PMI dapat membuat strategi yang lebih efisien dan tepat sasaran dalam membuat agenda kegiatan donor darah untuk memenuhi Permintaan tersebut. Adanya indikator untuk Kantong darah yang sudah kadaluarsa sehingga dapat mengetahui jumlah stok darah yang masih dapat digunakan Berapa banyak. Selain itu fungsi Whatsapp blast juga mampu memudahkan PMI untuk memberikan notifikasi ke orang orang untuk mendonorkan kembali darahnya yang mana saat ini hampir semua orang banyak menggunakan aplikasi Whatsapp untuk kegiatan sehari-hari.

PMI dalam sistem ini akan menjadi admin, pengguna dan pengelola sistem. PMI akan mengelola stok ketersediaan darah yang diproduksi, mengelola jadwal kegiatan donor darah, mengelola data Pendonor yang telah mendaftar melalui sistem, mengelola stok darah yang masuk dan keluar, serta PMI dapat meramalkan jumlah permintaan untuk periode ke depan. Sehingga akan membantu PMI dalam merancang strategi untuk menyeimbangkan antara jumlah Permintaan dan jumlah darah yang harus diproduksi

IoT yang berbasis internet digunakan untuk pengembangan sistem informasi PMI yang baru ini. konsep IoT yang digunakan pada penelitian ini mampu mengurangi human error karena peran manusia dalam sistem yang dibangun sangatlah minim. Informasi yang disediakan juga dapat mengurangi kesalahan dalam mengestimasi persediaan dan permintaan. Sehingga antara produksi dan permintaan yang ada dapat berimbang untuk mengurangi adanya pemborosan dalam produksi darah.

Pengembangan sistem yang berhasil dibangun dibandingkan dengan kondisi sistem existing yang berjalan dirangkum dalam Table 5.1

Table 5.1 Hasil Pengembangan Sistem

No	Existing	Sistem Baru
1	Data ketersediaan stok kantong darah yang bersifat internal	Data ketersediaan stok darah bisa diakses siapa saja
2	Sistem yang bersifat untuk pencatatan administrasi	Sistem dapat digunakan untuk peramalan dan membantu membuat keputusan
3	Sulit untuk mengetahui dan mengawasi masa kadaluarsa kantong darah	Mudah dalam pengawasan kantong darah yang akan masuk masa kadaluarsa

Meskipun demikian penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan. Penelitian ini masih sangat bisa untuk dikembangkan. Sebagai contoh, pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan dengan adanya penambahan variable biaya dalam proses donor darah. Variable biaya dapat digunakan untuk menentukan apakah sebenarnya sistem ini dapat memberikan keuntungan secara nyata bagi PMI Sleman. Penambahan pemetaan geografi dari lokasi tempat tinggal setiap pedonor juga sangat membantu apabila bisa dimasukkan dalam sistem informasi ini. Pemetaan tempat tinggal pendonor akan membantu PMI dalam membuat kegiatan donor darah secara lebih tepat dan dapat menjadi sebuah pendekatan baru untuk memberikan sosialisasi akan pengetahuan donor darah.

Model pengembangan lainnya pada penelitian ini adalah dapat ditambahkan sistem *traffic light* pada bagian stok donor darah yang menunjukkan masa penyimpanan dari kantong darah. Sistem *Traffic light* mempermudah admin PMI Sleman dalam membedakan kantong darah dengan masa simpan yang masih baru,

masa simpan sedang, dan masa simpan kantong darah yang sudah mendekati masa kadaluarsa. Lalu perlu juga adanya pengujian *blasting* informasi melalui aplikasi Whatsapp yang sudah tersambung pada website. Pengujian *blasting* informasi pada website dengan menggunakan aplikasi Whatsapp memerlukan adanya Kerjasama dengan pihak ketiga (*third party*) yang menyediakan jasa layanan tersebut.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini berhasil dibuat suatu sistem berbasis website menggunakan konsep *internet of things* dan *smart logistics* yang membantu PMI Sleman dalam pengumpulan data dan pemberian informasi oleh PMI kepada pendonor maupun yang membutuhkan donor darah.
2. Rancangan sistem informasi berbasis website yang dibuat membantu PMI Sleman dalam melakukan peramalan data permintaan untuk periode mendatang. Sehingga membantu PMI Sleman dalam menyeimbangkan jumlah produksi kantong darah dan permintaan kantong darah.
3. Berdasarkan data peramalan permintaan yang dilakukan PMI Sleman lewat website. PMI Sleman dapat menentukan jumlah kuota untuk setiap golongan darah yang dibutuhkan dan membuat kegiatan donor darah di lokasi yang ditentukan. Sehingga membantu PMI Sleman dalam membuat strategi pemenuhan kantong darah.
4. Sistem informasi berbasis website yang dibuat dapat membantu PMI Sleman dalam memberikan informasi kepada masyarakat mengenai ketersediaan stok kantong darah yang selalu update secara *real-time*.

6.2 Saran

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat yang membutuhkan donor darah dalam mencukupi akan informasi mengenai kantong darah yang tersedia. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu pendonor rutin untuk mengingatkan dirinya ketika tubuhnya sudah siap untuk melakukan donor darah ulang

2. Bagi PMI Sleman, sebagai acuan bagi organisasi PMI Sleman untuk membuat platform informasi yang informatif bagi masyarakat. Selain itu juga platform ini dapat membantu PMI Sleman dalam menyusun strategi pemenuhan kantong darah. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu PMI Sleman dalam menyeimbangkan antara ketersediaan kantong darah dan permintaan kantong darah.
3. Bagi akademik dan pembaca, menjadi acuan dan landasan dalam melakukan penelitian selanjutnya yang relevan. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih matang dengan menambahkan beberapa variabel seperti: biaya, geografi, demografi, kebiasaan perilaku pendonor dalam donor darah, pemetaan, *tracking system*, dan penambahan *traffic light* sistem pada bagian stok kantong darah. Disamping itu juga perlu menyambung website dengan Whatsapp dengan menggunakan jasa pihak ketiga (third party)

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, B., Babaei, T., Hosseinifard, Z., Smith-Miles, K., & Dehghani, M. (2020). Predicting solutions of large-scale optimization problems via machine learning: A case study in blood supply chain management. *Computers & Operations Research*, 119, 104941.
- Ahmed, A. K., Kazmi, S. I. A., & Pandey, J. (2018, August). IoT Based Smart Network for Blood Bank. In 2018 7th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO) (pp. 732-736). IEEE.
- Akash, R., Singh, A., & Yadav, S. (2021). Iot Based Blood Bank Management Sistem (No. 5673). EasyChair.
- Boonyanusith, W., & Jittamai, P. (2017). Transforming blood supply chain management with Internet of things paradigm. In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23 (pp. 139-156). Berlin: epubli GmbH.
- Dembińska, I. (2018). Smart logistics in the evolution of the logistics. *European Journal of Service Management*, 27(3/2), 123-133.
- Ding, Y., Jin, M., Li, S., & Feng, D. (2020). Smart logistics based on the internet of things technology: an overview. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-23.
- Douaioui, K., Fri, M., & Mabrouk, C. (2018, April). The interaction between industry 4.0 and smart logistics: concepts and perspectives. In 2018 international colloquium on logistics and supply chain management (LOGISTIQUA) (pp. 128-132). IEEE.
- Ekanayaka, E. M. S. S., & Wimaladharm, C. (2015). Blood bank management sistem. *Technical session-computer science and technology & industrial information technology*, 7.
- Hariri, F. R. (2016). Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 7(2), 731-736.
- Hatta, M., & Fitri, A. F. (2020). Sistem Prediksi Persediaan Stok Darah Dengan Metode Least Square Pada Unit Transfusi Darah Studi Kasus Pmi Kota Cirebon. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 6(1), 41-45.
- Humayun, M., Jhanjhi, N. Z., Hamid, B., & Ahmed, G. (2020). Emerging smart logistics and transportation using IoT and blockchain. *IEEE Internet of Things Magazine*, 3(2), 58-62.

- Issaoui, Y., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2019). Smart logistics: Study of the application of blockchain technology. *Procedia Computer Science*, 160, 266-271.
- Issaoui, Y., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2021). Toward Smart Logistics: Engineering Insights and Emerging Trends. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28(4), 3183-3210.
- ITU-T. (2012). Series Y: Global Information Infrastructure, Internet Protocol Aspects And Next-Generation Networks Next Generation Networks – Frameworks And Functional Architecture Models.
- Jabeur, N., Al-Belushi, T., Mbarki, M., & Gharrad, H. (2017). Toward leveraging smart logistics collaboration with a multi-agent system based solution. *Procedia Computer Science*, 109, 672-679.
- Kauf, S. (2019). Smart logistics as a basis for the development of the smart city. *Transportation Research Procedia*, 39, 143-149.
- Kirch, M., Poenicke, O., & Richter, K. (2017). RFID in logistics and production– Applications, research and visions for smart logistics zones. *Procedia Engineering*, 178, 526-533.
- Kodali, R. K., Swamy, G., & Lakshmi, B. (2015, December). An implementation of IoT for healthcare. In *2015 IEEE Recent Advances in Intelligent Computational Systems (RAICS)* (pp. 411-416). IEEE.
- Korczak, J., & Kijewska, K. (2019). Smart Logistics in the development of Smart Cities. *Transportation Research Procedia*, 39, 201-211.
- Lestari, F., Anwar, U., Nugraha, N., & Azwar, B. (2017). Forecasting demand in blood supply chain (case study on blood transfusion unit). In *Proceedings of the World Congress on Engineering (Vol. 2)*.
- Liu, W., Hou, J., Yan, X., & Tang, O. (2021). Smart logistics transformation collaboration between manufacturers and logistics service providers: A supply chain contracting perspective. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(1), 25-52.
- Mahalle, R. R., & Thorat, S. S. (2018). Smart Blood Bank Based On IoT: A Review. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.
- Mahalle, R. R., & Thorat, S. S. (2018). Smart Blood Bank Sistem Based on IoT. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.
- Mansur, A., Vanany, I., & Arvitrida, N. I. (2019). Blood supply chain challenges: evidence from Indonesia. Bangkok, Thailand.
- McFarlane D., Giannikas V. (2016). Customer-oriented logistics and warehouse innovations Strengthening the role of the consumer in an omni-channel world, [online] https://www.gs1.org/sites/default/files/06_-_cambridge_tnl_oct2016.pdf

- Mousa, A., El-Sayed, A., Khalifa, A., El-Nashar, M., Mancy, Y. M., Younan, M., & Younis, E. (2020). A Blood Bank Management System-Based Internet of Things and Machine Learning Technologies. In *Applications and Approaches to Object-Oriented Software Design: Emerging Research and Opportunities* (pp. 184-222). IGI Global.
- Osorio, A. F., Brailsford, S. C., Smith, H. K., & Blake, J. (2018). Designing the blood supply chain: how much, how and where?. *Vox sanguinis*, 113(8), 760-769.
- Pan, X., Li, M., Wang, M., Zong, T., & Song, M. (2020). The effects of a Smart Logistics policy on carbon emissions in China: A difference-in-differences analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 137, 101939.
- Ramezani, R., & Behboodi, Z. (2017). Blood supply chain network design under uncertainties in supply and demand considering social aspects. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 104, 69-82.
- Shaikh, F., & Karwande, V. S. (2021). Blood Bank And Blood Wastage Management Using Internet Of Things And Stream Analytics. *International Journal*, 6(3).
- Siruvoru, V., Kumar, N. V., & Kumar, Y. B. S. (2019). Smart Blood Bank System Using IOT. In *International Conference on Computer Networks and Communication Technologies* (pp. 755-765). Springer, Singapore.
- Tang, X. (2020). Research on Smart Logistics Model Based on Internet of Things Technology. *IEEE Access*, 8, 151150-151159.
- Uckelmann, D. (2008, September). A definition approach to smart logistics. In *International Conference on Next Generation Wired/Wireless Networking* (pp. 273-284). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Tyagi, S., Agarwal, A., & Maheshwari, P. (2016, January). A conceptual framework for IoT-based healthcare system using cloud computing. In *2016 6th International Conference-Cloud System and Big Data Engineering (Confluence)* (pp. 503-507). IEEE.
- Valan, J. A., & BabuRaj, E. (2019). Internet Of Things And Big Data Analytics In Blood Bank Supply Chain Management. *IJRAR-International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, 6(1), 1205-1209.
- Yusifin, P., Ramdhani, M., & Sumaryo, S. (2019). Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Kargo Logistik Makanan Berbasis Iot. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Zahraee, S. M., Rohani, J. M., Firouzi, A., & Shahpanah, A. (2015). Efficiency improvement of blood supply chain system using Taguchi method and dynamic simulation. *Procedia Manufacturing*, 2, 1-5.