

**HASIL PENELITIAN**

**PREDIKSI PERSEDIAAN DARAH MENGGUNAKAN METODE *SINGLE  
EXPONENTIAL SMOOTHING* DI UTD RS H.M DJAFAR HARUN  
KABUPATEN KOLAKA UTARA**



**ENI SYAHRAENI SYARIF  
16121217**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SEMBILANBELAS NOVEMBER  
KOLAKA  
2021**



**HALAMAN PERSETUJUAN  
HASIL PENELITIAN**

**PREDIKSI PERSEDIAAN DARAH MENGGUNAKAN METODE *SINGLE  
EXPONENTIAL SMOOTHING* DI UTD RS H.M DJAFAR HARUN  
KABUPATEN KOLAKA UTARA**

**Disusun Oleh :**

**ENI SYAHRAENI SYARIF  
16121217**

**Telah Disetujui :**

**Pada Tanggal                  Juni 2021**

**Pembimbing 1**

**Andi Tenri Sumpala, S.Kom., M.Cs**

**NIDN : 0921058305**

**Pembimbing 2**

**Yuwanda Purnamasari Pasrun, S.T., M.Kom**

**NIDN.0003089004**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini dengan judul “Prediksi Persediaan Darah Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Di UTD RS H.M Djafar Harun Kabupaten Kolaka Utara”, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S1) pada Universitas SembilanBelas November Kolaka.

Perjalanan panjang yang telah penulis lalui selama menyelesaikan penelitian ini. Banyak hambatan yang dialami dalam penyusunannya namun berkat dorongan, bimbingan, motivasi dan bantuan dari beberapa pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga terkhusus kedua orang tua (Bapak Balla dan Ibu Kammi) yang senantiasa memberikan motivasi serta doa terbaik untuk penulis.
2. Bapak Dr. Azhari, S.STP.,M.Si selaku Rektor Universitas Sembilanbelas November Kolaka
3. Bapak Qammaddin, S.Kom.,M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi
4. Bapak Anjar Pradipta, S.Kom.,M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
5. Ibu Andi Tenri Sumpala, S.Kom., MCs selaku pembimbing I dan Ibu Yuwanda Purnamasari Pasrun, S.T., M.Kom selaku pembimbing II yang telah ikhlas meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama proses penyelesaian penelitian ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Sistem Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang telah memberikan ilmu yang sangat berarti kepada penulis.
7. Seluruh staf tata usaha khususnya dalam lingkup Fakultas Teknologi

Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

8. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Angkatan 2016 yang selama ini atas segala dukungan, doa serta kerjasamanya yang diberikan hingga sampai saat ini.
9. Dan Sahabat-sahabat yang selama ini selalu ada memberikan dukungan dan doa dalam penyusunan dan penyelesaian hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penelitian ini. Hal ini tidak terlepas dari kata-kata yang mungkin tidak berkenan dan perlu untuk diperhatikan kembali. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis perlukan untuk perbaikan penelitian ini.

Kolaka,        Juni 2021

Eni Syahraeni Syarif

16121217

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul .....	i
Lembar Persetujuan .....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar isi.....	v
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Tabel .....	vii
 BAB I      PENDAHULUAN	
1.1      Latar Belakang .....	1
1.2      Rumusan Masalah .....	2
1.3      Batasan Masalah .....	2
1.4      Tujuan Penelitian .....	3
1.5      Manfaat Penelitian .....	3
 BAB II     TINJAUAN PUSTAKA	
2.1      Kajian Pustaka .....	4
2.2      Landasan Teori .....	7
2.2.1    Rumah Sakit .....	7
2.2.2    Persediaan Darah .....	7
2.2.3    Peramalan.....	8
2.2.4    Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	8
2.2.5    Perhitungan Nilai Akurasi untuk Peramalan .....	9
2.3      Perancangan Aplikasi .....	13
2.3.1    Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	13
2.3.2    Pengujian Perangkat Lunak.....	15
2.3.3    Konsep Dasar Aplikasi .....	16
2.3.4    Metode Pengembangan Sistem .....	17
 BAB III    METODE PENELITIAN	
3.1      Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.1.1    Tempat Penelitian .....	19
3.1.2    Waktu Penelitian .....	19
3.2      Langkah-Langkah Penelitian .....	19
3.2.1    Analisis Kebutuhan .....	19
3.2.2 <i>Design/Rancang System</i> .....	20
3.2.3 <i>Coding/Rancang Bangun Program</i> .....	22
3.2.4 <i>Testing/Uji Coba Program</i> .....	22
 BAB IV    HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1      Deskripsi Hasil Penelitian .....	24
4.2      Rancangan Sistem .....	24

4.3 Model Perhitungan Manual .....	30
4.4 Implementasi Pemrograman .....	41
4.4.1 Tampilan <i>Login</i> .....	41
4.4.2 Tampilan Halaman Utama .....	42
4.4.3 Tampilan Halaman Data Golongan Darah .....	42
4.4.4 Tampilan Halaman Periode .....	43
4.4.5 Tampilan Halaman Data Stok .....	43
4.4.6 Tampilan Halaman Peramalan .....	44
4.4.7 Tampilan Halaman Laporan .....	46
4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem .....	47
4.5 Pengujian <i>Black-Box</i> .....	47
 BAB V     PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
 DAFTAR PUSTAKA .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Metode Air Terjun ( <i>Waterfall</i> ) .....	17
Gambar 3.1 Alur Sistem Yang diusulkan.....	21
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Menu Utama .....	24
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Menu Periode.....	25
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Menu Golongan Darah .....	26
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Menu Stok Darah .....	27
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Menu Proses Peramalan .....	27
Gambar 4.6 Diagram Konteks Sistem.....	28
Gambar 4.7 Diagram Level 1 Sstem .....	29
Gambar 4.8 Tampilan Menu <i>Login</i> .....	41
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Utama.....	42
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Golongan Darah.....	42
Gambar 4.11 Tampilan Periode .....	43
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Stok Darah.....	43
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Peramalan.....	44
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Laporan .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2.2 <i>Range</i> Nilai MAPE .....	10
Tabel 2.3 tabel Data Pasokan Barang .....	11
Tabel 2.4 Pengujian <i>Error</i> dengan Nilai <i>Alpha</i> .....	13
Tabel 2.5 Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....	13
Tabel 4.1 Data Golongan Darah .....	29
Tabel 4.2 Data Periode .....	29
Tabel 4.3 Data Stok .....	30
Tabel 4.4 Data Penggunaan Darah Periode Sebelumnya .....	30
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem .....	47
Tabel 4.6 Pengujian <i>Black-Box</i> .....	47

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Darah merupakan produk biologis yang terdiri dari jaringan yang bertugas untuk mengedarkan zat-zat nutrisi dan oksigen, serta sisa-sisa metabolisme dari dan ke seluruh bagian tubuh. Darah hanya dapat diproduksi oleh manusia, dan didonorkan dalam jumlah yang terbatas. Saat ini, tidak ada produk substitusi bagi darah maupun proses kimia yang dapat menghasilkan darah. Dengan demikian, darah dianggap sebagai komoditas yang langka dan sangat berharga (Anggriani, 2017). Transfusi darah adalah metode untuk memberikan darah kepada seseorang melalui peredaran darahnya sehingga komponen darah yang berkurang dapat digantikan, transfusi darah biasanya sering dilakukan pada rumah sakit umum (Anggriani, 2017).

Rumah Sakit H.M. DJAFAR HARUN adalah badan pemerintahan yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan masyarakat, selain obat-obatan, dan alat kesehatan, darah juga menjadi sesuatu yang sangat penting, contohnya bagi pasien gawat darurat atau juga yang sedang menjalankan operasi bedah (Prabudi Sandi Hari, 2019). Permasalahan yang dihadapi pihak rumah sakit adalah seringnya kehabisan stok darah yang terkadang membuat pihak pasien harus menunggu karena pihak rumah sakit sedang menunggu pendonor hal tersebut disebabkan tidak menentunya jumlah pasien disetiap harinya yang membutuhkan darah.

Untuk mengatasi permasalahan mengenai pengolahan dan persediaan darah, maka dibutuhkan bantuan dengan membangun suatu aplikasi prediksi berbasis komputer dengan menggunakan Metode *Singel Exponential Smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan kedepan. (Hari Sandi Prabudi & Prodi, 2019). Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan karena lebih mudah untuk menghitung nilai peramalan untuk periode berikutnya dan membuat laporan hasil perhitungan peramalan secara cepat dan akurat (Alfarisi, 2017)

Penelitian menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* sebelumnya juga telah dilakukan beberapa penelitian, salah satunya Hartono (2012). Pada penelitian ini *Metode Single Exponential Smoothing* memiliki rata-rata persentase kesalahan (selisih antara data aktual dengan nilai peramalan) lebih kecil yaitu 3,4%, dibandingkan metode *Holt* memiliki persentase kesalahan 8,96%. Untuk setiap kategori barang yang dianalisis, metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok untuk meramalkan jumlah persediaan dibandingkan metode *Holt* karena rata-rata persentase kesalahan yang didapat lebih kecil menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Oleh sebab itu, dengan penerapan metode *Single Exponential Smoothing* diharapkan mampu menghasilkan nilai yang mendekati dominan dalam memprediksi darah sehingga dapat diketahui hasil yang ideal.

Oleh karena itu berdasarkan pemaparan permasalahan maka penulis mengusulkan aplikasi untuk Prediksi Persediaan Darah Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan data dari Rumah Sakit H.M. Djafar Harun Kolut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah maka rumusan masalah yang diambil adalah: “Apakah metode *Single Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk prediksi persediaan darah pada Rumah Sakit H.M. Djafar Harun Kolut?”

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini hanya dibatasi pada jenis data yang akan diolah yaitu data penggunaan darah dalam tiga bulan terakhir.

## **1.4 Tujuan Masalah**

Adapun tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi persediaan darah pada RS. H.M Djafar Harun.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pengetahuan penulis dalam menerapkan metode untuk persediaan darah dan meningkatkan pengetahuan di bidang *Information Technology* (IT).

2. Bagi Instansi

Bagi pihak rumah sakit, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu memenuhi persediaan darah bagi para pasien.

3. Bagi Pihak Lain

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsi berupa pemikiran terutama untuk memprediksi persediaan darah serta dapat menjadi bahan rujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Pustaka

Penelitian terdahulu dalam penelitian ini adalah memuat tentang penelitian yang sejenis yang dijadikan sebagai bahan acuan atau pembanding bagi penelitian yang dilakukan.

Rohmad Atkha (2017), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa peramalan jumlah penjualan dengan metode *Single Exponential Smoothing* terhadap data penjualan mulai dari bulan Januari 2016 hingga November 2017. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan tingkat kesalahan (*error*) peramalan meliputi nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MSE (*Mean Square Error*). Metode peramalan yang memberikan nilai *error* terkecil merupakan metode peramalan yang paling baik. Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu pembuatan model dengan menggunakan data penjualan dari bulan Januari 2016 hingga Desember 2016 untuk mendapatkan nilai konstanta penghalusan yang paling baik dan pengujian model dengan menggunakan data penjualan dari bulan Januari 2017 hingga November 2017.

Situmorang (2015), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk membuat sebuah *system* prediksi atau peramalan penyewaan alat transportasi tersebut dibutuhkan sebuah metode peramalan yang baik dan perhitungan yang cukup tepat untuk memprediksi jenis mobil apa yang sering terjadi dalam transaksi. Dalam penelitiannya, metode yang digunakan adalah metode *Single Exponential Smoothing*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar.

Indrasari (2020), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk mengetahui peramalan jumlah permintaan pada produk air mineral 330 ml *shortneck* di masa mendatang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Batasan masalah yaitu membahas jumlah permintaan dimasa

mendatang semester I 2020, data yang digunakan diperoleh dari PT. Akasha Wira International pada Januari 2014 sampai dengan Desember 2019.

Hari Iskandar (2019), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa proses prediksi memerlukan suatu metode tertentu dan metode mana yang digunakan tergantung dari data dan informasi yang akan diprediksi serta tujuan yang hendak dicapai. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Single Exponential Smoothing*. Dalam metode ini nilai *alpha* yang paling cocok dipilih dari perhitungan kesalahan prediksi sampai menghasilkan nilai yang paling kecil. Metode menghitung kesalahan prediksi menggunakan metode *Mean Absolute Percent Error*. Data yang digunakan merupakan data penjualan pada CV.

Safitri (2019), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *Singel Exponential Smoothing* melakukan perbandingan dalam menentukan nilai *alpha*, dengan mencari nilai *alpha* tersebut secara *trial*/acak sampai menemukan *alpha* yang memiliki *error* minimum dengan pencarian menggunakan metode MSE ( *Mean Square Error*). Maka hasil peramalan yang memiliki *alpha* dengan nilai *Error* paling minimumlah yang akan dipilih menjadi peramalan untuk periode selanjutnya. *Singel Exponential Smoothing* hanya dapat meramalkan satu periode kedepan.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

NO	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	Rohmad Atkha, (2017)	Penerapan <i>Metode Single Exponential Smoothing</i> Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Bulanan Pada Ranch Market Pesanggrahan	Hasil pengujian dari penelitian menunjukkan bahwa perlu adanya perbandingan antara metode <i>Single Exponential Smoothing</i> dengan metode lainnya mengingat nilai <i>error</i> yang dihasilkan masih cukup tinggi.
2	Situmorang, (2015)	Analisa Prediksi Penyewaan Alat Transportasi Menggunakan <i>Metode Single Exponential</i>	Proses peramalan/ <i>forecasting</i> penyewaan alat transportasi dilakukan berdasarkan data transaksi dimasa lampau yang kemudian dianalisis dengan

Tabel 2.1 (Lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
		<i>Smoothing</i> (Studi Kasus : Pt Sedona Holidays Medan)	menggunakan metode penghalusan tingkat kesalahan suatu data yang kemudian akan menghasilkan ramalan yang akurat, tepat waktu, dan dapat dimengerti.
3	Indrasari, (2020)	Penerapan <i>Single Exponential Smoothing</i> (SES) dalam Perhitungan Jumlah Permintaan Air Mineral Pada PT. Akasha Wira International	Berdasarkan penelitiannya, didapatkan hasil pada nilai <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) diambil pada $a = 0,9$ karena menghasilkan nilai kesalahan proyeksi data permintaan paling kecil yaitu 1860 unit.
4	Hari Iskandar, Yulia Fatma, (2019)	Prediksi Penjualan Laptop Menggunakan <i>Single Exponential Smoothing</i> Berbasis Web	Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem prediksi menggunakan metode <i>Single Exponential Smoothing</i> yang dapat digunakan untuk memprediksikan jumlah persediaan penjualan laptop dalam jangka waktu 1 bulan kedepan karena nilai MAPE dari setiap pengujian yang dilakukan selalu dibawah 10%.
5	Safitri, (2019)	Penerapan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> Untuk Peramalan Volume Penjualan Minuman Kemasan (Studi Kasus: PT Coca Cola Amatil Indonesia Medan)	Dalam penelitiannya menyimpulkan Implementasi metode <i>Single Exponential Smoothing</i> dapat di terapkan pada <i>system</i> prediksi penjualan aplikasi dapat melakukan prediksi volume penjualan per tahun (1 tahun). Aplikasi yang dibangun dapat mengurangi penumpukan data yang kurang dimanfaatkan sebelumnya.

Dari hasil penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi terdapat penerapan metode yang sama tapi dengan studi kasus yang berbeda. Pada

penelitian ini penulis akan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dalam menentukan prediksi persediaan darah pada Rumah Sakit H.M. Djafar Harun dengan menggunakan 3 periode data terakhir.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Rumah Sakit**

Pengertian rumah sakit menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 340/MENKES/PER/III/2010 adalah : “Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat”.

Sedangkan berdasarkan undang-undang No. 44 Tahun 2009 tentang rumah sakit, yang dimaksudkan dengan rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

### **2.2.2 Persediaan Darah**

Persediaan darah merupakan bagian penting dalam penjaminan kesehatan masyarakat. Hal tersebut berdampak besar bagi keberhasilan pada hampir seluruh prosedur perawatan medis. Kesenjangan antara donasi dan kebutuhan darah semakin meningkat, sedangkan tidak ada alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan darah mengingat darah diberikan oleh pendonor secara sukarela. Selain itu, hingga saat ini, tidak ada produk maupun proses kimia yang dapat digunakan untuk menghasilkan darah. Oleh karenanya, darah dianggap sebagai sumber daya yang langka. Meminimalkan kekurangan persediaan darah dan pemborosan darah akibat kadaluarsa merupakan tantangan utama dalam pengelolaan persediaan darah. Tidak tersedianya darah meningkatkan risiko mortalitas dan morbiditas pasien, sementara tingkat persediaan yang tinggi meningkatkan risiko kerusakan darah yang berakibat pada tingginya biaya persediaan dan tidak efisiennya penggunaan darah. (Anggriani, 2017)



Penyimpanan darah harus dijaga pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . Alasan utama pemberian transfusi darah adalah untuk mempertahankan kemampuan tubuh dalam menyalurkan oksigen ke organ-organ yang membutuhkan. Selain itu juga untuk menjaga volume darah yang terdapat dalam tubuh. Apabila darah tidak disimpan pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , kemampuannya untuk menyalurkan oksigen akan sangat berkurang. (As-syifaa, 2012)

Darah lengkap yang disimpan dalam lemari pendingin mempunyai waktu paruh 35 hari. Selama penyimpanan sel darah merah sangat sensitif terhadap pembekuan. Apabila sel darah merah membeku, maka dinding sel darah akan pecah dan *haemoglobin* akan keluar. Keadaan ini dapat berakibat fatal bagi penerima transfusi darah. (As-syifaa, 2012)

### 2.2.3 Peramalan

*Forecasting* (peramalan) adalah meramalkan, memproyeksikan atau mengadakan perkiraan/taksiran terhadap berbagai kemungkinan yang akan terjadi sebelum suatu rencana yang lebih pasti dapat dilakukan (Rohmad Atkha, 2017). Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa yang akan datang meliputi kebutuhan dalam kuantitas, waktu dan lokasi. (Teguh, 2019)

Terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan. Salah satunya adalah analisis kuantitatif yang satunya lagi adalah pendekatan kualitatif. Didalam metode peramalan kualitatif tidak digunakan perhitungan-perhitungan dengan rumus dan metode yang pasti melainkan melalui pendapat dari berbagai pihak. Metode peramalan kualitatif antara lain didasarkan pada penilaian dan opini. Sedangkan Metode peramalan kuantitatif adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan pola data historis yang dimiliki. Pada metode kuantitatif menggunakan metode yang berhubungan dengan ilmu statistik dan matematika, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. (Alfarisi, 2017)

#### 2.2.4 Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Singel Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibandingkan nilai observasi yang lama. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. Hal ini dilakukan dengan melibatkan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. (Prabudi Sandi Hari, 2019)

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \quad (2.1)$$

Keterangan :

$S_{t+1}$	= Nilai prediksi untuk periode berikutnya
$\alpha$	= Nilai <i>alpha</i> (0-1)
$X_t$	= Data Periode $t$
$S_t$	= Nilai prediksi untuk periode $t$

#### 2.2.5 Perhitungan Nilai Akurasi untuk Peramalan

Hanke & Wichern (2005), mengatakan bahwa di dalam teknik *forecasting* yang menggunakan data kuantitatif sering terdapat data berupa runtun waktu tertentu, yang dimana biasa terdapat *error* yang dilakukan oleh teknik *forecasting*. Oleh sebab itu dibutuhkan metode untuk mengukur seberapa besar *error* yang dapat dihasilkan oleh metode-metode *forecasting* untuk dipertimbangkan kembali sebelum membuat keputusan.

Berikut adalah metode-metode yang dipakai untuk mengevaluasi *Error* dari teknik *forecasting* yang dipakai.

##### 1. *Mean Absolute Deviaton* (MAD)

*Mean Absolute Deviaton* merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak. Secara matematis ditunjukkan pada Persamaan (2.2)

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- $At$  = nilai investasi aktual pada periode  $t$   
 $Ft$  = *forecasting* (peramalan) nilai investasi periode  $t$   
 $n$  = jumlah periode *forecasting* yang terlibat

## 2. Mean Square Error (MSE)

*Mean Square Error* merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan berpangkat. Secara matematis ditunjukkan pada Persamaan (2.3)

$$MSE = \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan :

- $At$  = nilai investasi aktual pada periode  $t$   
 $Ft$  = *forecasting* (peramalan) nilai investasi periode  $t$   
 $n$  = jumlah periode *forecasting* yang terlibat

## 3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan mutlak. Secara matematis ditunjukkan pada Persamaan (2.4)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n} \quad (2.4)$$

Keterangan :

- $At$  = nilai investasi aktual pada periode  $t$   
 $Ft$  = *forecasting* (peramalan) nilai investasi periode  $t$   
 $n$  = jumlah periode *forecasting* yang terlibat  
 $| |$  = nilai *absolute*

Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik, dan untuk MAPE terdapat range nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model peramalan, *range* nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 *Range* Nilai MAPE

<i>Range</i> MAPE	Arti
< 10 %	Kemampuan model peramalan sangat baik
10 – 20 %	Kemampuan model peramalan baik
20 – 50 %	Kemampuan model peramalan layak
> 50 %	Kemampuan model peramalan buruk

MAD (*Mean Absolute Deviaton*) digunakan jika seorang analis ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya. MSE (*Mean Square Error*) digunakan karena menghasilkan kesalahan yang moderat yang lebih disukai oleh suatu peramalan yang biasanya menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan jika ukuran variabel peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan tersebut. MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. (Maricar, 2019)

Berikut adalah contoh implemementasi metode *Single Exponential Smoothing* pasokan barangdi Toko Jaya

Tabel 2.3 Data Pasokan Barang

Periode	Bulan	Total Barang
1	Juni	180
2	Juli	200
3	Agustus	250
4	September	276
5	Oktober	194

Berdasarkan tabel di atas, maka akan diramalkan total stok barang yang akan dibeli oleh Toko Jaya pada bulan November

Untuk melakukan peramalan, maka terlebih dahulu menentukan *alpha*/konstanta pemulus, cara yang dapat dilakukan adalah dengan *trial error* yaitu dengan mencoba seluruh nilai *alpha* yaitu 0,1 – 0,9. Setelah dilakukan pengujian *error*, maka akan dilihat *alpha* pemulus yang memiliki nilai *error* terendah.

Untuk nilai peramalan periode pertama yaitu bulan Juli tidak dilakukan perhitungan begitu juga pada periode kedua yaitu Bulan Juli dengan nilai peramalannya sama dengan nilai aktual periode pertama. Berikut adalah perhitungan nilai peramalan menggunakan  $\alpha = 0,1$ .

$$St+1 = \alpha Xt + (1 - \alpha)St$$

$$St3 = (0,1 \times 200) + (0,9 \times 180)$$

$$= 20 + 162$$

$$= 182$$

$$St4 = (0,1 \times 250) + (0,9 \times 182)$$

$$= 25 + 163,8$$

$$= 188,8$$

$$= 189$$

$$St5 = (0,1 \times 276) + (0,9 \times 189)$$

$$= 27,6 + 170,1$$

$$= 197,7$$

$$= 198$$

$$St6 = (0,1 \times 194) + (0,9 \times 198)$$

$$= 19,4 + 178,2$$

$$= 197$$

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n}$$

$$= \frac{20 + 68 + 87 + 4}{5}$$

$$= \frac{179}{5}$$

$$= 35,744$$

$$MSE = \frac{\sum (At - Ft)^2}{n}$$

$$= \frac{400 + 4624 + 7604 + 12}{5}$$

$$= \frac{12640}{5}$$

$$= 2528,04608$$

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n}$$

$$= \frac{0,1 + 0,27 + 0,32 + 0,2}{5} 100\%$$

$$= 14\%$$

Hal yang sama dilakukan dengan menggunakan *alpha* pemulus lainnya yaitu 0,2 sampai dengan 0,9. Ringkasan hasil pengujian tiap *alpha* pemulus dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.4 Pengujian *Error* dengan Nilai *Alpha*

No	Alpha	MAD	MSE	MAPE
1	0,1	35,744	2528,04608	14%
2	0,2	36,752	2264,98432	35%
3	0,3	37,448	2112,19872	16%
4	0,4	37,856	2036,25728	16%
5	0,5	38	2010,4	16%
6	0,6	37,904	2013,68448	17%
7	0,7	37,592	2030,18912	17%
8	0,8	37,088	2048,27392	17%
9	0,9	36,416	2059,89888	17%

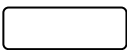
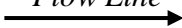



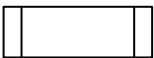
Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai *error* paling minimum dimiliki oleh alpha 0,1. Hasil peramalan untuk bulan November yaitu sebanyak 197.

## 2.3 Perancangan Aplikasi

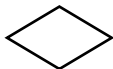



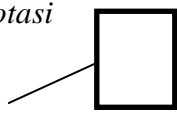

### 2.3.1 Diagram Alir (*Flowchart*)

Menurut Jogiyanto (2001), *flowchart* adalah bagan (chart) yang menunjukkan alur (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. (Naimah, 2017)

Tabel 2.5 Simbol-Simbol *flowchart* (Jogiyanto, 2001)

No.	Gambar	Keterangan
1.	<i>Terminator / Terminal</i> 	Menggambarkan kegiatan awal atau akhir dari suatu proses
2	<i>Flow Line</i> 	Arah aliran program
3	<i>Persiapan / Inisialisasi</i> 	Menunjukkan operasi yang tidak memiliki efek khusus selain mempersiapkan sebuah nilai untuk langkah / proses berikutnya
4	<i>Proses / Langkah</i> 	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
5.	<i>Masukan / Keluaran</i> 	Proses input atau <i>output</i> data, parameter, informasi
6.	<i>Predefine proses</i> 	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program

Tabel 2.5 Lanjutan

No.	Gambar	Keterangan
7.	<i>Decision</i> 	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
8.	<i>On-page reference</i> 	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada satu halaman
9.	<i>Line connector</i> 	Menunjukkan arah aliran algoritme, dari satu proses ke proses berikutnya
10.	<i>Off-page reference</i> 	Menghubungkan suatu simbol dengan simbol yang lainnya pada halaman yang berbeda
11.	<i>Anotasi</i> 	Melambangkan komentar tentang suatu atau beberapa bagian dari diagram alir
12.	<i>Display Symbol</i> 	Menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya

### 2.3.2 Pengujian Perangkat Lunak

*Black-Box* Testing (Pengujian kotak hitam) yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. (Shalahuddin & Rosa 2018)

Sedangkan menurut (Mustaqbal M. Sidi, 2015), *black box* testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, kumpulan kondisi *input* dan melakukan pengetesan pada fungsional program.



1. *Black Box* Testing dapat menemukan *error* seperti:
  - a. Fungsi atau logika yang tidak benar
  - b. *Error interface*
  - c. *Error performance*
  - d. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
2. Kelebihan *Black Box* Testing
  - a. Tidak perlu melihat *source code* secara detail.
  - b. Mendeteksi kesalahan pengetikan/*typo*.
  - c. Mendeteksi kesalahan *design/user interface* dari sebuah *software/website*.
  - d. Menampilkan asumsi yang tidak sesuai dengan kenyataan, untuk di analisa dan diperbaiki.
  - e. Seorang tester tidak harus *Programmer*.
3. Kekurangan *Black Box* Testing
  - a. Ketergantungan dengan dokumen dan *design software* tersebut.
  - b. Tidak sampai level *code*, sehingga tester tidak mengetahui level *security* dari *software* tersebut.

### 2.3.3 Konsep Dasar Aplikasi

Dalam penerapan metode *Single Exponential Smoothing* ini yang digunakan untuk prediksi persediaan darah, digunakan beberapa alat pengembangan aplikasi yaitu menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*, Xampp sebagai *server local* dan MySQL untuk *database* dengan pengaksesan *database* menggunakan phpMyAdmin.

#### 1. *Microsoft Visual Studio 2012*

*Microsoft Visual Studio* sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) yang diciptakan oleh *Microsoft* yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *console*, aplikasi yang berjalan pada sistem operasi *windows*, maupun aplikasi web. *Microsoft Visual Studio* merupakan salah satu IDE yang cukup lengkap dalam hal dukungan bahasa pemrograman yang

didukungnya, seperti *Visual C++*, *Visual C#*, *Visual Basic*, *Visual Basic.Net*, *Visual InterDev*, *Visual J++*, *Visual FoxPro*, dan *Visual SourceSafe*. (Prananda, 2017)

## 2. Xampp

Menurut Bunafit, XAMPP merupakan paket *php* berbasis *open source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source*. Dengan menggunakan XAMPP tidak perlu lagi melakukan penginstalan program yang lain karena semua kebutuhan telah disediakan oleh XAMPP. (Rahman & Ibrahim, 2018).

Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache* HTTP server, MySQL database, dan penerjemahan bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *perl*. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, MySQL, PHP dan *perl*. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mendownload langsung dari web resminya.

## 3. MySQL

Menurut Sunarfri Hantono, MySQL adalah *multiuser database* yang menggunakan bahasa *Structured Query Language* (SQL). MySQL dalam operasi *client server* melibatkan *server* daemon MySQL disisi server dan berbagai macam program serta *library* yang berjalan di sisi *client*. MySQL mampu mengangani data yang cukup besar. (Rahman & Ibrahim, 2018)

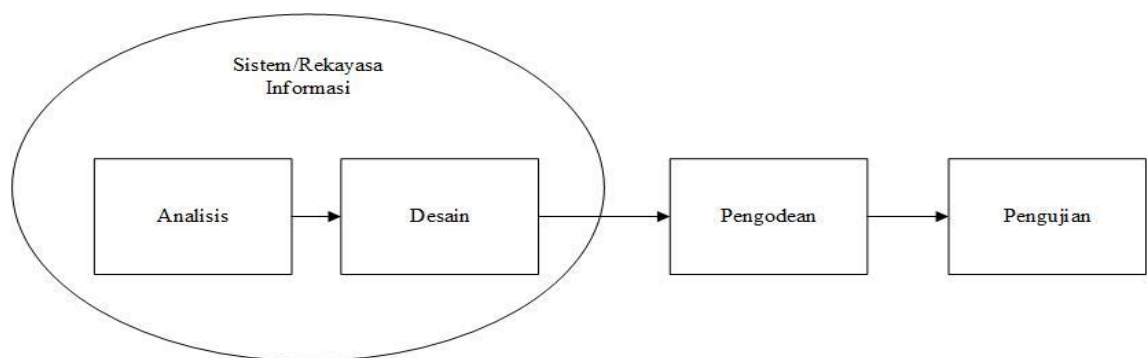
Menurut Wahana Komputer (2010:21), MySQL adalah database *server open source* yang cukup populer keberadaanya. Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat *software database* ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu *project*. Adanya fasilitas API (*Application Programming Interface*) yang dimiliki oleh Mysql, memungkinkan bermacam-macam aplikasi Komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemograman dapat mengakses basis data MySQL.

#### 4. PhpMyAdmin

Aplikasi phpMyAdmin dapat mengatur sebuah server MySQL (membutuhkan sebuah *super-user*) sama seperti sebuah *database* tunggal. Untuk menjalankan *script* MySQL, pengguna perlu mengatur *privilege* bagi *user* yang menggunakan aplikasi ini, agar *user* tersebut dapat membaca atau mengubah hanya *database* tertentu. (Kasmirin, 2016)

#### 2.3.4 Metode Pengembangan Sistem

Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linear (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). (Rosa, 2018)



Gambar 2.1 Tahapan Metode Air Terjun (*waterfall*) (Shalahuddin & Rosa, 2018)

##### 1. *Analisis* kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

## 2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

## 3. Pembuatan kode program

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

## 4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Sesuai dengan judul penelitian ini, penulis memilih objek penelitian pada UTD Rumah Sakit H.M. DJAFAR HARUN yang berada di Jalan Trans Sulawesi Lasusua, Kecamatan Lasusua, Kabupaten Kolaka Utara.

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang dibutuhkan peneliti dimulai dari bulan November 2020 sampai Januari 2021. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Keterangan	Tahun 2021											
		April				Mei				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis Kebutuhan												
2	<i>Design/Rancangan system</i>												
3	<i>Coding/Rancang bangun program</i>												
4	<i>Testing/Uji coba program</i>												

#### 3.2 Langkah-langkah Penelitian

##### 3.2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini penulis mengumpulkan, menyajikan, serta melakukan analisis kebutuhan yang diperoleh dari hasil pengumpulan data di Rumah Sakit H.M. Djafar Harun. Dalam pelaksanaan penelitian diperlukan informasi dan data yang

digunakan sebagai bahan dasar pengembangan sistem untuk mendukung pembahasan dalam laporan penelitian ini. Informasi dan data didapat dari observasi, dan wawancara, studi kepustakaan.

1. Pengamatan (observasi)

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung di Rumah Sakit H.M. Djafar Harun untuk mengumpulkan data primer berupa data jumlah darah yang terpakai dengan jelas agar tidak terjadi kesalahan dalam prediksi persediaan darah.

2. Wawancara (*interview*)

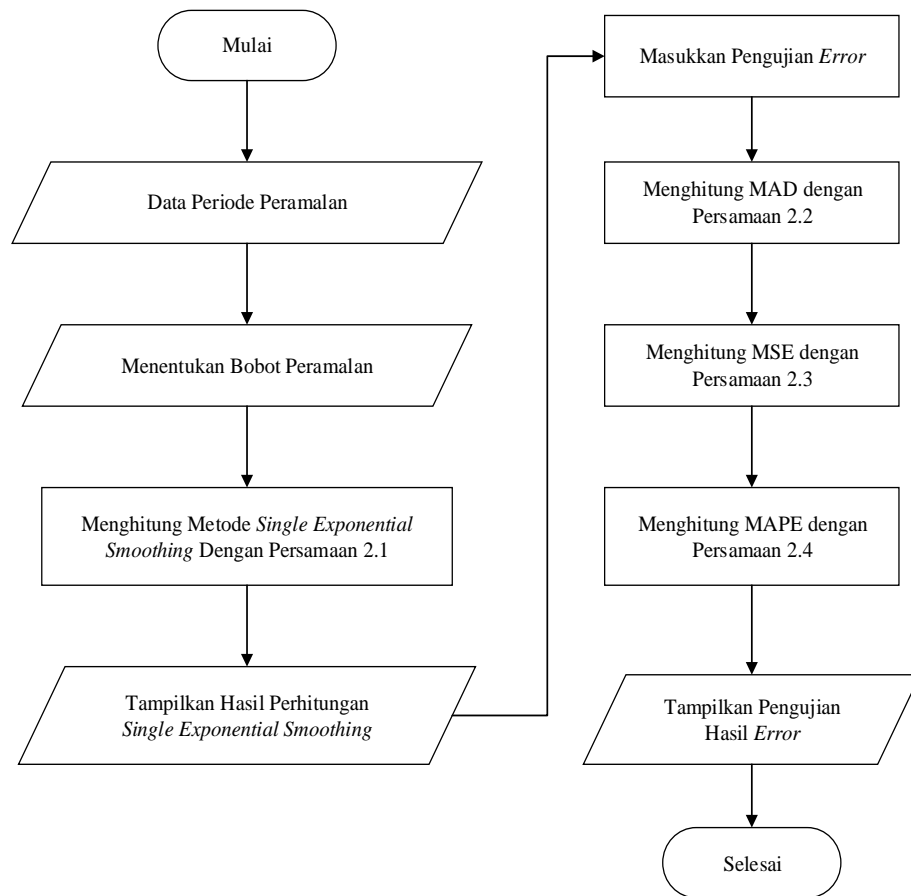
Pada penelitian ini dilakukan wawancara atau tanya-jawab dengan pegawai atau petugas Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dan lebih jelas terkait persediaan darah.

3. Studi pustaka (*literature*)

Studi Pustaka dilakukan melalui tiga cara yaitu dengan penelusuran internet, kutipan dari berbagai artikel jurnal ilmiah dan membaca buku untuk mendapatkan landasan-landasan teori yang dijadikan sebagai referensi dan acuan sesuai dengan judul penelitian.

### **3.2.2 Design/Rancangan system**

Dalam tahapan ini penulis membuat rancangan dari model atau desain sistem menggunakan beberapa alat bantu untuk menggambarkan sistem berjalan ataupun sistem baru. Untuk menjelaskan alur sebuah sistem tersebut penulis menggunakan *flowchart* untuk menggambarkan *input*, proses dan *output* yang ada pada sebuah sistem. Adapun *flowchart* alur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* atau alur sistem yang diusulkan

Cara kerja metode ini dijelaskan sebagai berikut, dari parameter peramalan yang telah ditentukan pengguna, sistem akan mengelompokkan data yang digunakan untuk penghitungan peramalan. Sebelum sistem menghitung peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, bobot akan disesuaikan sebanyak jumlah data sesuai parameter yang digunakan dalam peramalan. Hasil peramalan adalah jumlah dari hasil perkalian setiap baris data dengan bobot dibagi dengan jumlah bobot dari parameter peramalan. Setelah didapatkan hasil peramalan maka akan dilakukan pengujian *error* dengan cara mencari nilai MAD dengan Persamaan 2.2, nilai MSE dengan Persamaan 2.3 dan nilai MAPE dengan Persamaan 2.4, setelah itu maka akan diketahui seberapa besar kesalahan atau *error* peramalan tersebut.

### 3.2.3 *Coding/Rancang bangun program*

Dalam penelitian ini pemrograman yang digunakan berbasis *desktop* menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* dengan bantuan XAMPP sesuai dengan rancangan *Flowchart* yang telah dibuat sebelumnya.

### 3.2.4 *Testing / Uji coba program*

Setelah *coding* akan dilakukan pengujian dengan menggunakan teknik *black-box testing* untuk mengetahui apakah input serta *output* yang dihasilkan dari sistem yang telah dibangun telah sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mengukur kesalahan peramalan pada sistem digunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSE (*Mean Square Error*) serta MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk menghitung akurasi.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

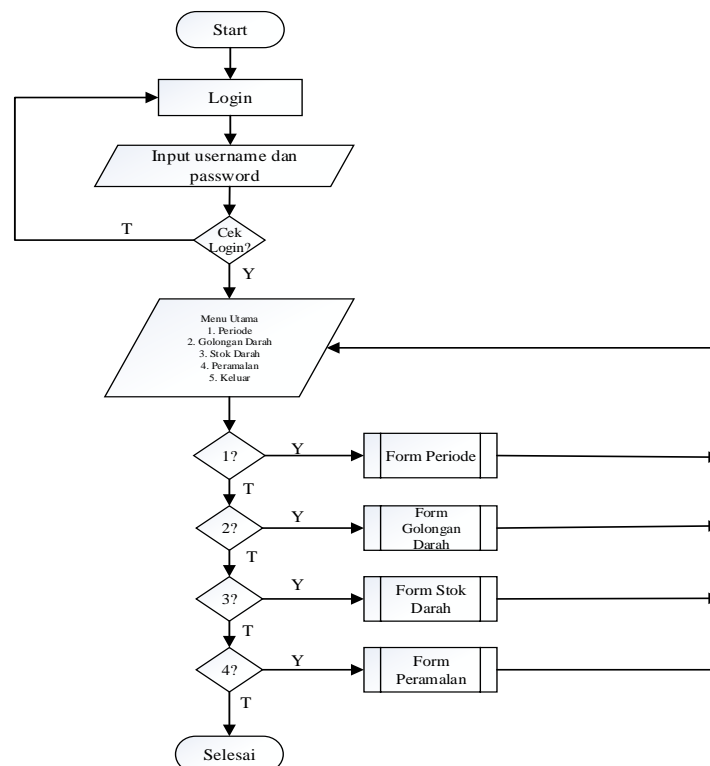
#### 4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan di Rumah Sakit H.M. Djafar Harun dengan cara wawancara langsung kepada pegawai atau petugas Bank Darah Rumah Sakit (BDRS). Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dan lebih jelas terkait persediaan darah. Sehingga akan dibuat sebuah sistem untuk memprediksi persediaan darah pada Rumah Sakit H.M. Djafar Harun. Penggunaan sistem prediksi persediaan darah yang tepat diharapkan bisa memberikan prediksi terbaik sehingga hasilnya dapat diterima.

#### 4.2. Rancangan Sistem

##### 4.2.1. Flowchart Program

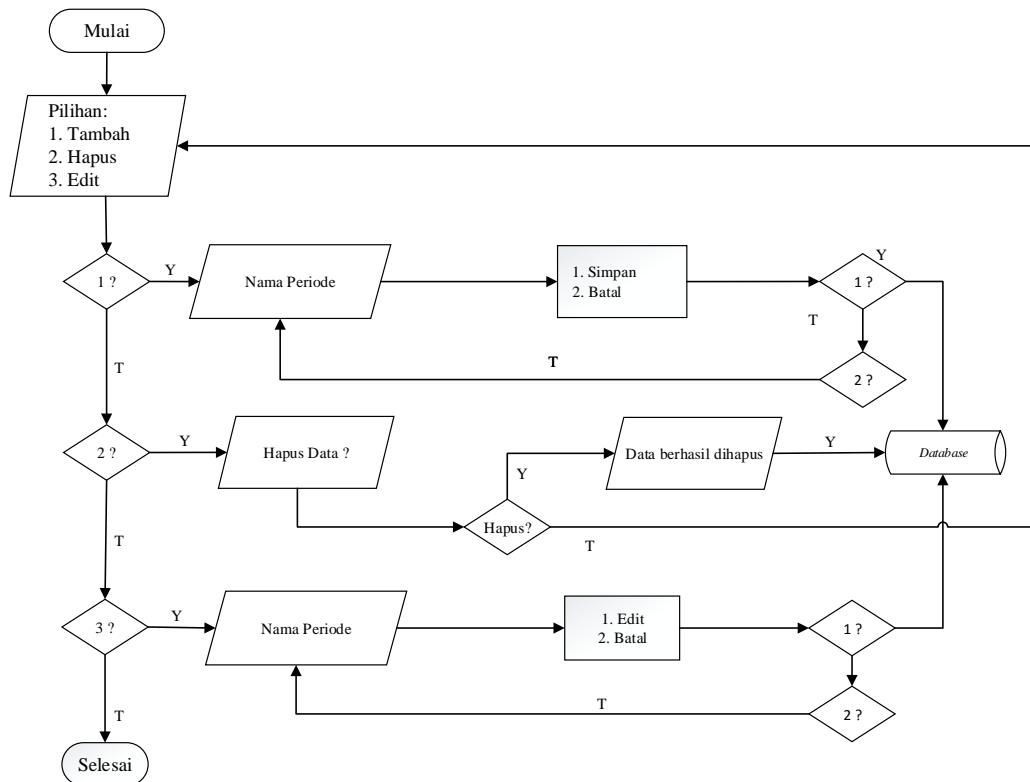
###### a. Menu Utama



Gambar 4.1 Flowchart Menu utama

Pada *flowchart* menu utama dapat dilihat ada 4 pilihan proses yang ada. Ketika memilih proses 1 akan ditampilkan *form* data periode. Ketika memilih proses 2 akan tampil *form* golongan darah. Ketika memilih proses 3 akan tampil *form* stok darah, ketika memilih proses 4 akan ditampilkan peramalan.

#### b. Menu Periode

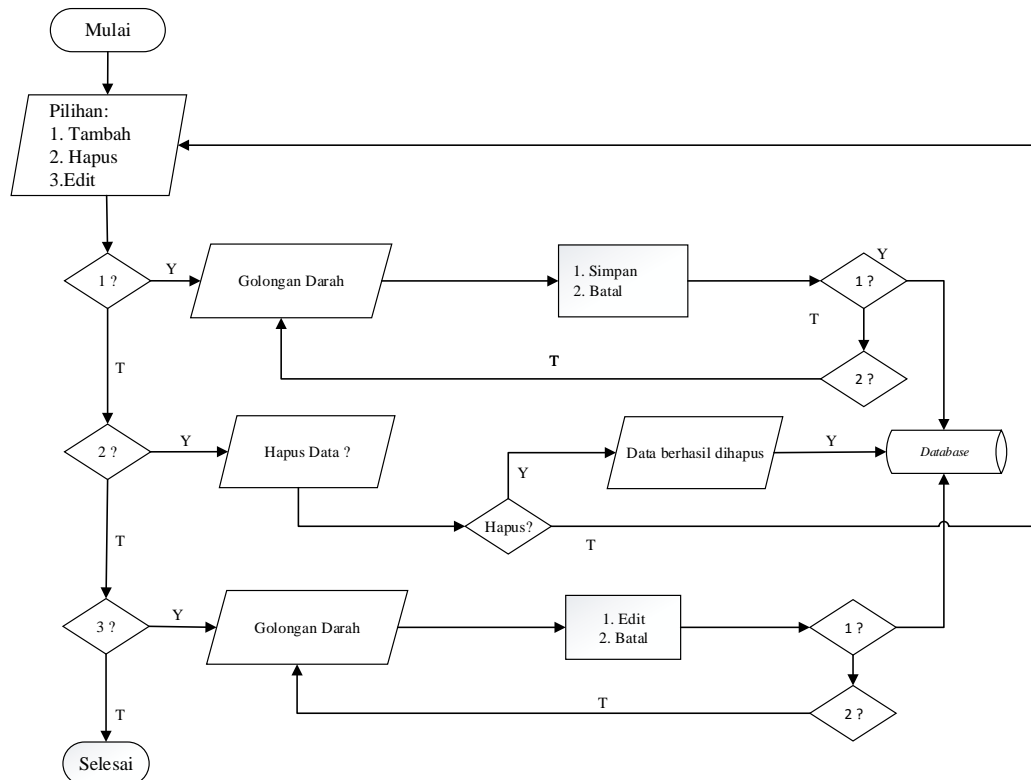


Gambar 4.2 *Flowchart* Menu Periode

Pada *flowchart* menu data periode terdapat 3 proses yaitu tambah, hapus dan edit. Ketika memilih proses tambah, sistem akan diminta *input* kode periode dan nama periode. Setelah penginputan data maka akan ada 2 proses selanjutnya yaitu proses simpan dan batal, ketika memilih proses simpan sistem akan menyimpan data ke *database*, sedangkan ketika memilih tombol batal, maka sistem akan mengarahkan ke *form* data periode. Selanjutnya ketika memilih proses edit, setelah memilih data yang akan diubah selanjutnya terdapat 2 proses yaitu, edit dan batal, ketika memilih edit maka sistem akan menyimpan data yang telah diubah ke *database*,

sedangkan ketika memilih tombol batal maka sistem akan mengarahkan ke *form* data periode. Terakhir proses hapus maka akan muncul tampilan “yakin ingin menghapus data?”, ketika klik ya maka data di dalam *database* akan terhapus

### c. Menu Golongan Darah

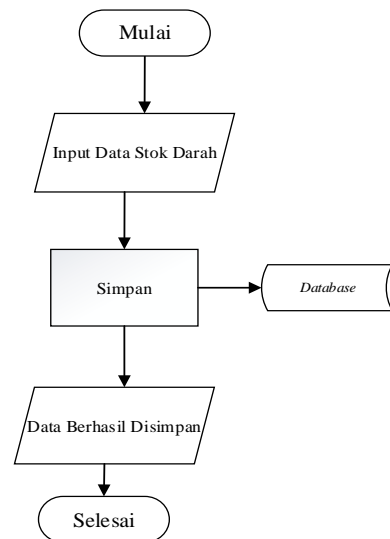


Gambar 4.3 Flowchart Golongan Darah

Pada *flowchart* menu data golongan darah terdapat 3 proses yaitu tambah, hapus dan edit. Ketika memilih proses tambah, sistem akan diminta *input* golongan darah. Setelah penginputan data maka akan ada 2 proses selanjutnya yaitu proses simpan dan batal, ketika memilih proses simpan sistem akan menyimpan data ke *database*, sedangkan ketika memilih tombol batal, maka sistem akan mengarahkan ke *form* data golongan darah. Selanjutnya ketika memilih proses hapus maka akan muncul tampilan “yakin ingin menghapus data?”, ketika klik ya maka data di dalam *database* akan terhapus. Terakhir proses edit, setelah memilih data yang akan diubah selanjutnya terdapat 2 proses yaitu, edit dan batal, ketika memilih edit maka

sistem akan menyimpan data yang telah diubah ke *database*, sedangkan ketika memilih tombol batal maka sistem akan mengarahkan ke *form* data golongan darah.

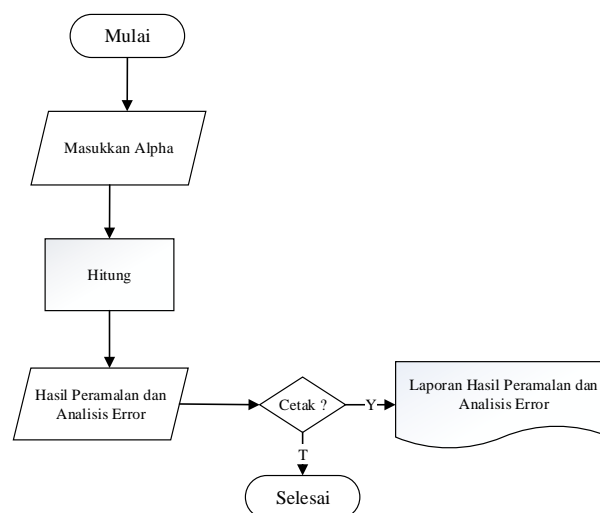
d. Menu Stok Darah



Gambar 4.4 *Flowchart* Menu Stok Darah

Pada *flowchart* menu data stok darah hanya terdapat 1 proses yaitu tambah data, tambah data dilakukan dengan cara mengisi langsung pada tabel sesuai dengan periode yang akan diisi.

e. Menu Proses Peramalan



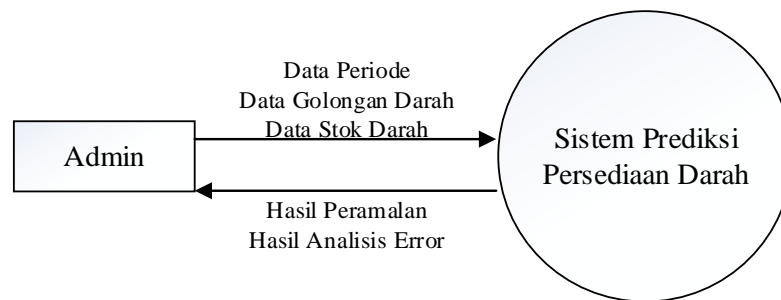
Gambar 4.5 *Flowchart* Menu Proses Peramalan

Pada *flowchart* menu peramalan terdapat 2 proses yaitu hitung dan cetak. Sebelum memilih proses hitung sistem meminta untuk memilih golongan darah dan memasukkan nilai alpha, setelah memilih proses hitung, sistem akan menghitung dan menampilkan hasil peramalan dan analisis *error*. Selanjutnya yaitu proses cetak sistem akan menampilkan hasil perhitungan secara detail dalam bentuk dokumen.

#### 4.2.2. Data Flow Diagram Sistem

##### a. Diagram konteks

Diagram konteks memberikan gambaran aliran data secara umum baik aliran masuk, proses ataupun aliran keluar dari data yang diolah. Diagram konteks Prediksi Persediaan Darah Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Gambar 4.6.

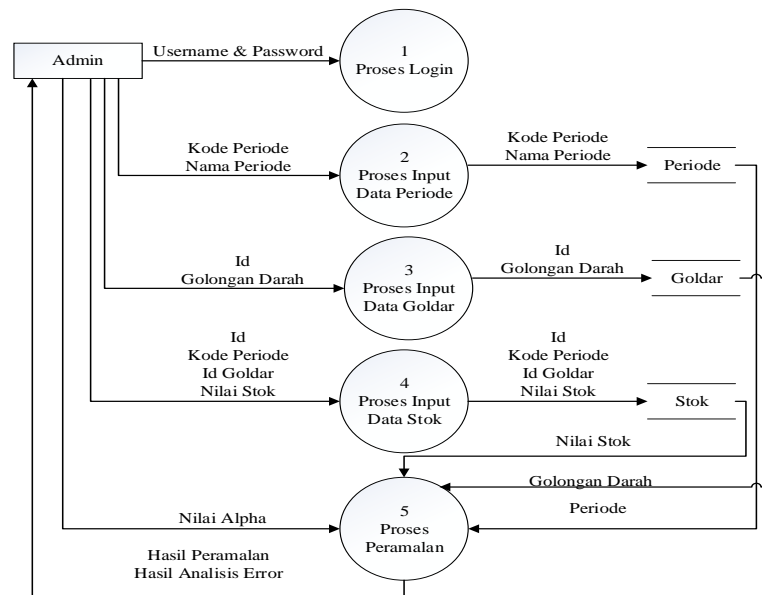


Gambar 4.6 Diagram Konteks Sistem

Gambar 4.6 menggambarkan diagram konteks pada aplikasi prediksi persediaan darah. Pengguna dapat melakukan *input* data periode, data golongan darah, data stok darah. Adapun data yang keluar atau *output* adalah berupa hasil peramalan dan hasil analisis *error*.

##### b. Diagram level 1

Diagram level 1 memberikan gambaran secara detail dari proses data pada diagram konteks. Diagram level 1 aplikasi prediksi persediaan darah dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Level 1 Sistem

#### 4.2.3. Rancangan Tabel

##### a. Tabel Golongan Darah

Tabel ini merupakan tabel yang digunakan untuk menampung data-data golongan darah.

No	Nama Kolom	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	id	int	11	Id periode
2	goldar	Varchar	2	Jenis golongan darah

Tabel 4.1 Data Golongan Darah

##### b. Tabel Periode

Tabel ini merupakan tabel yang digunakan untuk menampung data Periode.

Tabel 4.1 Data Golongan Darah

No	Nama Kolom	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	Kode_periode	Varchar	15	Kode Periode
2	Nama_periode	date		Nama Periode

c. Tabel Stok

Tabel ini merupakan tabel yang digunakan untuk menampung data stok.

Tabel 4.3 Data Stok

No	Nama Kolom	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	Id_stok	Int	11	Id stok
2	Kode_periode	Varchar	30	Kode_stok
3	Id_goldar	Int	11	Id golongan darah
4	Stok	Double		Stok

#### 4.3. Model Perhitungan Manual

Sebelum implementasi ke pemrograman, terlebih dahulu akan dibuat model perhitungan manual metode *single exponential smoothing* untuk prediksi persediaan darah.

a. Data Periode Peramalan

Dari penelitian yang telah dilakukan telah didapatkan data stok penggunaan darah pada 12 periode sebelumnya yang akan dijadikan sebagai dasar penentuan stok periode selanjutnya. Data penggunaan darah pada periode sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Data Penggunaan Darah Periode Sebelumnya

Kode	Periode	Darah A	Darah B	Darah AB	Darah O
P01	Mar-20	43	12	2	29
P02	Apr-20	24	18	7	24
P03	Mei-20	28	23	3	17
P04	Jun-20	23	23	2	12
P05	Jul-20	32	15	1	21
P06	Agu-20	36	19	1	74
P07	Sep-20	38	26	1	44
P08	Okt-20	19	22	11	42
P09	Nov-20	13	22	10	20
P10	Des-20	23	29	9	30
P11	Jan-21	33	25	10	34
P12	Feb-21	20	24	8	18

b. Bobot Peramalan

Bobot peramalan atau nilai alpha dapat digunakan dari 0,1 – 0,9. Pada penelitian ini digunakan nilai alpha 0,9

c. Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Perhitungan dimulai dengan menghitung periode pertama sampai dengan periode yang akan diramalkan. Untuk nilai peramalan periode pertama tidak dilakukan perhitungan begitu juga pada periode kedua dengan nilai peramalannya sama dengan nilai aktual periode pertama. Berikut adalah proses perhitungan untuk tiap jenis golongan darah.

1) Golongan Darah A

Berikut perhitungan peramalan untuk periode 13 untuk golongan darah A

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

$$F_{t1} = -$$

$$F_{t2} = 43 \text{ (Aktual Periode 1)}$$

$$\begin{aligned} F_{t3} &= (0,9 \times 24) + (0,1 \times 43) \\ &= 21,6 + 4,3 \\ &= 25,9 \\ &= 26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t4} &= (0,9 \times 28) + (0,1 \times 26) \\ &= 25,2 + 2,6 \\ &= 27,8 \\ &= 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t5} &= (0,9 \times 23) + (0,1 \times 28) \\ &= 20,7 + 2,8 \\ &= 23,5 \\ &= 23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t6} &= (0,9 \times 32) + (0,1 \times 23) \\ &= 28,8 + 2,3 \\ &= 31,1 \\ &= 31 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Ft7 &= (0,9 \times 36) + (0,1 \times 31) \\
 &= 32,4 + 3,1 \\
 &= 35,5 \\
 &= 36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft8 &= (0,9 \times 38) + (0,1 \times 36) \\
 &= 34,2 + 3,6 \\
 &= 37,8 \\
 &= 38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft9 &= (0,9 \times 19) + (0,1 \times 38) \\
 &= 17,1 + 3,8 \\
 &= 20,9 \\
 &= 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft10 &= (0,9 \times 13) + (0,1 \times 21) \\
 &= 11,7 + 2,1 \\
 &= 13,8 \\
 &= 14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft11 &= (0,9 \times 23) + (0,1 \times 14) \\
 &= 20,7 + 1,4 \\
 &= 22,1 \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft12 &= (0,9 \times 33) + (0,1 \times 22) \\
 &= 29,7 + 2,2 \\
 &= 31,9 \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft13 &= (0,9 \times 20) + (0,1 \times 32) \\
 &= 18 + 3,2 \\
 &= 21,2 \\
 &= 21
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil peramalan periode 13 untuk golongan darah A adalah 21.

## 2) Golongan Darah B

Berikut perhitungan peramalan untuk periode 13 untuk golongan darah B

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

$$F_{t1} = -$$

$$F_{t2} = 12 \text{ (Aktual Periode 1)}$$

$$\begin{aligned} F_{t3} &= (0,9 \times 18) + (0,1 \times 12) \\ &= 16,2 + 1,2 \\ &= 17,4 \\ &= 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t4} &= (0,9 \times 23) + (0,1 \times 17) \\ &= 20,7 + 1,7 \\ &= 22,4 \\ &= 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t5} &= (0,9 \times 23) + (0,1 \times 22) \\ &= 20,7 + 2,2 \\ &= 22,9 \\ &= 23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t6} &= (0,9 \times 15) + (0,1 \times 23) \\ &= 13,5 + 2,3 \\ &= 15,8 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t7} &= (0,9 \times 19) + (0,1 \times 16) \\ &= 17,1 + 1,6 \\ &= 18,7 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{t8} &= (0,9 \times 26) + (0,1 \times 19) \\ &= 23,4 + 1,9 \\ &= 25,3 \\ &= 25 \end{aligned}$$

$$F_{t9} = (0,9 \times 22) + (0,1 \times 25)$$

$$= 19,8 + 2,5$$

$$= 22,3$$

$$= 22$$

$$Ft10 = (0,9 \times 22) + (0,1 \times 22)$$

$$= 19,8 + 2,2$$

$$= 22$$

$$Ft11 = (0,9 \times 29) + (0,1 \times 22)$$

$$= 26,1 + 2,2$$

$$= 28,3$$

$$= 28$$

$$Ft12 = (0,9 \times 25) + (0,1 \times 28)$$

$$= 22,5 + 2,8$$

$$= 25,3$$

$$= 25$$

$$Ft13 = (0,9 \times 24) + (0,1 \times 25)$$

$$= 21,6 + 2,5$$

$$= 24,1$$

$$= 24$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil peramalan periode 13 untuk golongan darah B adalah 24

### 3) Golongan Darah AB

Berikut perhitungan peramalan untuk periode 13 untuk golongan darah AB

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

$$F_{t1} = -$$

$$F_{t2} = 2 \text{ (Aktual Periode 1)}$$

$$F_{t3} = (0,9 \times 7) + (0,1 \times 2)$$

$$= 6,3 + 0,2$$

$$= 6,5$$

$$= 7$$

$$\begin{aligned}
 Ft4 &= (0,9 \times 3) + (0,1 \times 7) \\
 &= 2,7 + 0,7 \\
 &= 3,4 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft5 &= (0,9 \times 2) + (0,1 \times 3) \\
 &= 1,8 + 0,3 \\
 &= 2,1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft6 &= (0,9 \times 1) + (0,1 \times 2) \\
 &= 0,9 + 0,2 \\
 &= 1,1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft7 &= (0,9 \times 1) + (0,1 \times 1) \\
 &= 0,9 + 0,1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft8 &= (0,9 \times 1) + (0,1 \times 1) \\
 &= 0,9 + 0,1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft9 &= (0,9 \times 11) + (0,1 \times 1) \\
 &= 9,9 + 0,1 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft10 &= (0,9 \times 10) + (0,1 \times 10) \\
 &= 9 + 1 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft11 &= (0,9 \times 9) + (0,1 \times 10) \\
 &= 8,1 + 1 \\
 &= 9,1 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft12 &= (0,9 \times 10) + (0,1 \times 9) \\
 &= 9 + 0,9 \\
 &= 8,1
 \end{aligned}$$

$$= 8$$

$$Ft13 = (0,9 \times 8) + (0,1 \times 8)$$

$$= 7,2 + 0,8$$

$$= 8$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil peramalan periode 13 untuk golongan darah AB adalah 8.

#### 4) Golongan Darah O

Berikut perhitungan peramalan untuk periode 13 untuk golongan darah O

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

$$F_{t1} = -$$

$$F_{t2} = 29 \text{ (Aktual Periode 1)}$$

$$F_{t3} = (0,9 \times 24) + (0,1 \times 29)$$

$$= 21,6 + 2,9$$

$$= 24,5$$

$$= 25$$

$$F_{t4} = (0,9 \times 17) + (0,1 \times 25)$$

$$= 15,3 + 2,5$$

$$= 17,8$$

$$= 18$$

$$F_{t5} = (0,9 \times 12) + (0,1 \times 18)$$

$$= 10,8 + 1,8$$

$$= 12,6$$

$$= 13$$

$$F_{t6} = (0,9 \times 21) + (0,1 \times 13)$$

$$= 18,9 + 1,3$$

$$= 20,2$$

$$= 20$$

$$F_{t7} = (0,9 \times 74) + (0,1 \times 20)$$

$$= 66,6 + 2$$

$$= 68,6$$

$$= 69$$

$$\begin{aligned}
 Ft8 &= (0,9 \times 44) + (0,1 \times 69) \\
 &= 39,6 + 6,9 \\
 &= 46,5 \\
 &= 46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft9 &= (0,9 \times 42) + (0,1 \times 46) \\
 &= 37,8 + 4,6 \\
 &= 42,4 \\
 &= 42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft10 &= (0,9 \times 20) + (0,1 \times 42) \\
 &= 18 + 4,2 \\
 &= 22,2 \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft11 &= (0,9 \times 30) + (0,1 \times 22) \\
 &= 27 + 2,2 \\
 &= 29,2 \\
 &= 29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft12 &= (0,9 \times 34) + (0,1 \times 29) \\
 &= 30,6 + 2,9 \\
 &= 33,5 \\
 &= 34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ft13 &= (0,9 \times 18) + (0,1 \times 34) \\
 &= 16,2 + 3,4 \\
 &= 19,6 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil peramalan periode 13 untuk golongan darah O adalah 20. Selanjutnya adalah proses analisis *error* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan dalam perhitungan sehingga dapat dipastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat diterima.

## d. Perhitungan MAD

## 1) Golongan darah A

$$\begin{aligned}
 MAD &= \frac{\sum |At - Ft|}{n} \\
 &= \frac{19 + 2 + 5 + 9 + 5 + 2 + 19 + 8 + 9 + 11 + 12}{11} \\
 &= \frac{100}{11} \\
 &= 9,13
 \end{aligned}$$

## 2) Golongan darah B

$$\begin{aligned}
 MAD &= \frac{\sum |At - Ft|}{n} \\
 &= \frac{6 + 6 + 1 + 8 + 3 + 7 + 3 + 0 + 7 + 3 + 1}{11} \\
 &= \frac{46}{11} \\
 &= 4,17
 \end{aligned}$$

## 3) Golongan darah AB

$$\begin{aligned}
 MAD &= \frac{\sum |At - Ft|}{n} \\
 &= \frac{5 + 4 + 1 + 1 + 0 + 0 + 10 + 0 + 1 + 1 + 2}{11} \\
 &= \frac{25}{11} \\
 &= 2,27 \\
 &= \frac{361,00 + 4,41 + 22,94 + 72,61 + 23,54 + 6,18 + 351,62 + 62,02 + 84,87 + 119,27 + 141,80}{11} \\
 &= \frac{1.250,26}{11} \\
 &= 113,66
 \end{aligned}$$

4) Golongan darah O

$$\begin{aligned}
 MAD &= \frac{\sum |At - Ft|}{n} \\
 &= \frac{5 + 8 + 6 + 8 + 54 + 25 + 4 + 22 + 8 + 5 + 16}{11} \\
 &= \frac{161}{11} \\
 &= 14,55
 \end{aligned}$$

e. Perhitungan MSE

1) Golongan darah A

$$\begin{aligned}
 MSE &= \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \\
 &= \frac{361,00 + 4,41 + 22,94 + 72,61 + 23,54 + 6,18 + 351,62 + 62,02 + 84,87 + 119,27 + 141,80}{11} \\
 &= \frac{1.250,26}{11} \\
 &= 113,66
 \end{aligned}$$

2) Golongan darah B

$$\begin{aligned}
 MSE &= \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \\
 &= \frac{361,00 + 4,41 + 22,94 + 72,61 + 23,54 + 6,18 + 351,62 + 62,02 + 84,87 + 119,27 + 141,80}{11} \\
 &= \frac{1.250,26}{11} \\
 &= 113,66
 \end{aligned}$$

3) Golongan darah AB

$$\begin{aligned}
 MSE &= \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \\
 &= \frac{25,00 + 12,25 + 1,82 + 1,29 + 1,00 + 0,00 + 99,98 + 0,00 + 1,00 + 0,81 + 3,65}{11} \\
 &= \frac{145,81}{11} \\
 &= 13,26
 \end{aligned}$$



4) Golongan darah O

$$\begin{aligned}
 MSE &= \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \\
 &= \frac{25,00 + 56,25 + 33,06 + 70,98 + 2.899,01 + 605,83 + 19,91 + 503,85 + 60,15 + 22,81 + 240,95}{11} \\
 &= \frac{4.537,88}{11} \\
 &= 412,53
 \end{aligned}$$

f. Perhitungan MAPE

1) Golongan darah A

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n} \\
 &= \frac{79 + 8 + 21 + 27 + 13 + 7 + 99 + 61 + 40 + 33 + 60}{11} 100\% \\
 &= 40,55\%
 \end{aligned}$$

2) Golongan darah B

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n} \\
 &= \frac{33 + 24 + 2 + 53 + 17 + 28 + 15 + 1 + 24 + 13 + 6}{11} 100\% \\
 &= 19,75\%
 \end{aligned}$$

3) Golongan darah AB

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n} \\
 &= \frac{71 + 117 + 68 + 114 + 11 + 1 + 91 + 0 + 11 + 9 + 24}{11} 100\% \\
 &= 46,95\%
 \end{aligned}$$

5) Golongan darah O

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum \frac{|At - Ft|}{At} \times 100\%}{n} \\
 &= \frac{21 + 44 + 48 + 40 + 73 + 56 + 11 + 112 + 26 + 14 + 86}{11} 100\%
 \end{aligned}$$

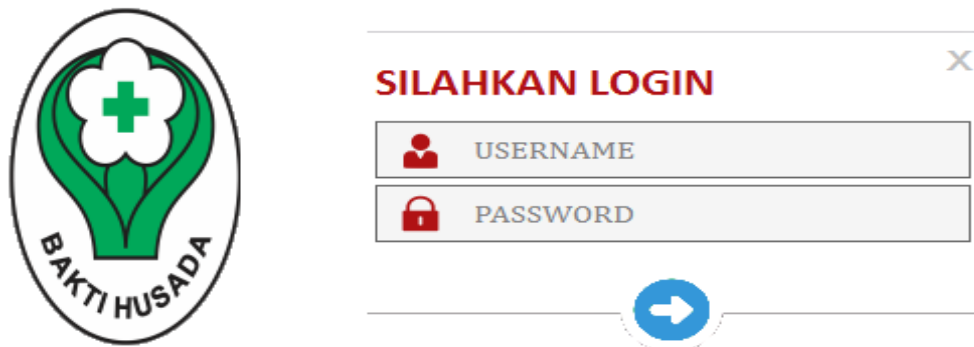
= 48,24%

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa dari ketiga analisis *error* didapatkan nilai yang rendah sehingga sistem prediksi dapat diterapkan dalam peramalan persediaan darah.

#### 4.4. Implementasi Pemrograman

##### 4.4.1. Tampilan Login

Halaman *login* terdiri dari *username* dan *password* untuk melakukan *login* sebelum masuk ke halaman utama. Tampilan *login* dapat dilihat pada Gambar 4.8

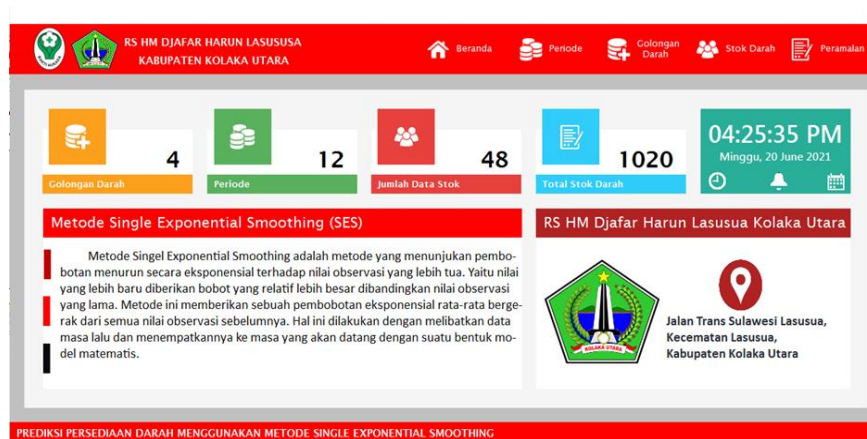


Gambar 4.8 Tampilan Halaman Login

ada menu tampilan *login*, dimasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam tampilan utama. Halaman *login* memiliki 2 tombol yaitu tombol *login* dan keluar, tombol *login* berfungsi untuk mengarahkan kehalaman utama apabila *username* dan *password* yang dimasukkan telah benar dan tombol keluar digunakan untuk keluar dari sistem.

##### 4.4.2. Tampilan Halaman Utama

Pada halaman utama terdapat tampilan halaman utama yang akan menampilkan menu yang ada pada aplikasi. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Utama

Halaman utama tampil ketika pengguna membuka aplikasi, halaman ini menampilkan nama aplikasi, informasi aplikasi, informasi tentang metode *Single Exponential Smoothing*, informasi jumlah golongan darah, jumlah periode, jumlah data stok, jumlah stok darah. Selain itu halaman ini juga menampilkan tombol keluar yang digunakan untuk keluar dari sistem.

#### 4.4.3. Tampilan Halaman Data Golongan Darah

Pada halaman data golongan darah sistem akan menampilkan data darah. Tampilan data darah dapat dilihat pada Gambar 4.10.

DATA GOLONGAN DARAH	
Golongan Darah <input type="text"/>	
<div> Tambah Simpan Edit Hapus Batal Refresh </div>	
ID	GOLONGAN DARAH
1	A
2	B
3	AB
4	O

Gambar 4.10 Tampilan Halaman Data Golongan Darah

Halaman data golongan darah berisi tombol tambah untuk menambah data darah dengan cara memasukkan setiap data disetiap kolom yang telah disediakan. Pengguna juga dapat melakukan proses simpan yang ketika diklik akan

menyimpan seluruh data yang telah dimasukkan kedalam *database*. Selain itu Admin juga dapat menghapus dan mengubah data periode pada halaman ini serta tombol keluar untuk kembali ke halaman utama.

#### 4.4.4. Tampilan Halaman Periode

Pada halaman data periode sistem akan menampilkan data periode. Tampilan data periode dapat dilihat pada Gambar 4.11.

	KODE PERIODE	NAMA PERIODE
1.	P01	Mar-2020
2.	P02	Apr-2020
3.	P03	May-2020
4.	P04	Jun-2020
5.	P05	Jul-2020
6.	P06	Aug-2020
7.	P07	Sep-2020
8.	P08	Oct-2020
9.	P09	Nov-2020

Gambar 4.11 Tampilan halaman data periode

Halaman data periode berisi tombol tambah untuk menambah data periode yaitu kode periode, nama periode. Pengguna juga dapat melakukan proses simpan yang ketika diklik akan menyimpan seluruh data yang telah dimasukkan kedalam *database*. Pengguna juga dapat menghapus dan mengubah data periode pada halaman ini serta tombol keluar untuk kembali ke halaman utama..

#### 4.4.5. Tampilan Halaman Data Stok

Pada halaman data stok sistem akan menampilkan tabel yang berisi stok darah berdasarkan periodenya. Tampilan halaman data stok dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Kode Periode	Nama Periode	A	B	AB	O
P01	Mar-2020	43	12	2	29
P02	Apr-2020	24	18	7	24
P03	May-2020	38	23	3	17
P04	Jun-2020	23	23	2	12
P05	Jul-2020	32	15	1	21
P06	Aug-2020	26	19	1	74
P07	Sep-2020	38	26	1	44
P08	Oct-2020	19	22	11	42
P09	Nov-2020	13	22	10	20
P10	Dec-2020	23	29	9	30
P11	Jan-2021	33	25	10	34
P12	Feb-2021	20	24	8	18

Gambar 4.12 Tampilan Halaman Stok Darah

Halaman data stok berfungsi untuk menambahkan jumlah stok pada masing-masing periode dengan cara mengklik pada tabel sesuai dengan baris periodenya.

#### 4.4.6. Tampilan Halaman Peramalan

Implementasi pemrograman pada bagian menu peramalan terdiri dari tahapan metode *Singel Exponential Smoothing*. Pada halaman peramalan sistem akan menampilkan hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* dan yang selanjutnya dapat dicetak dalam bentuk dokumen sebagai laporan.

**PROSES PERAMALAN** X

Hitung Peramalan

Golongan Darah: A

Alpha: 0.9

Hitung Cetak

Periode	A
Mar-2020	43
Apr-2020	24
May-2020	28
Jun-2020	23
Jul-2020	32
Aug-2020	36
Sep-2020	38
Oct-2020	10

MAD:

MSE:

MAPE:

Gambar 4.13 Tampilan Halaman Peramalan

Gambar 4.13 menampilkan halaman peramalan setelah tombol hitung diklik. Sebelum memilih tombol hitung admin akan diminta untuk memasukkan nilai alpha yang akan digunakan. Selain tombol hitung, dalam halaman peramalan terdapat 2 tombol lain yaitu tombol cetak dan keluar. Tombol cetak digunakan untuk mencetak laporan hasil peramalan dalam bentuk dokumen serta tombol keluar digunakan untuk kembali ke halaman menu utama.

Kode program dari halaman peramalan sebagai berikut:

```

//Deklarasi Variabel
Dim a As Integer = 1
Dim TempFt As Double = DNilai.First().Value.Yt
Dim TNilai As Nilai = DNilai.First().Value

DfT.Clear()

Dim ni As Integer = 0
MAD = 0.0
MSE = 0.0
RMSE = 0.0
MAPE = 0.0

//Mengambil nilai dari data stok
For Each row As KeyValuePair(Of Date, Nilai) In DNilai

    Dim n As New Nilai
    n.Periode = row.Value.Periode
    n.Alpha = Alpha
    n.Yt = row.Value.Yt
    n.aYt = n.Alpha * n.Yt
    n.MinA = 1 - n.Alpha

//Mengecek apakah data termasuk periode 1
If a = 1 Then
    // Jika Ya maka nilai Forecasting Tidak ada
    n.Ft = Nothing
    TNilai = n
// Jika data termasuk periode 2 maka nilai forecasting sama dengan nilai
aktual periode 1
    ElseIf a = 2 Then
        n.Ft = TNilai.Yt
        TNilai = n
// Jika data bukan termasuk keduanya maka melakukan proses perhitungan
SES
    Else
        n.Ft = TNilai.aYt + TNilai.MinA * TNilai.Ft
        TNilai = n
    End If
// Menghitung Nilai Error
    If Not n.Ft = Nothing Then
        ni += 1
        n.Err = n.Ft - n.Yt
        n.ErrAbs = Math.Abs(n.Ft - n.Yt)
        n.ErrSquare = (n.Ft - n.Yt) ^ 2
        n.ErrPerY = Math.Abs(n.Ft - n.Yt) / n.Yt

        MAD += n.ErrAbs
        MSE += n.ErrSquare
        MAPE += n.ErrPerY
    End If

    DfT.Add(row.Key, n)
    a += 1
Next

```

```

MAD /= ni
MSE /= ni
MAPE /= ni
RMSE = Math.Sqrt(MSE)

//Menampilkan Hasil Peramalan dan Analisis Error

Dim TempAyt = TNilai.aYt
For i As Integer = 1 To NexPeriode
    Dim n As New Nilai
    n.Periode = MaxPeriode.AddMonths(i)
    n.Alpha = Alpha
    n.Yt = Nothing
    n.aYt = TNilai.Ft * Alpha
    n.MinA = 1 - n.Alpha
    n.Ft = TNilai.aYt + (1 - Alpha) * TNilai.Ft
    DFt.Add(MaxPeriode.AddMonths(i), n)

```

#### 4.4.7. Tampilan Halaman Laporan

Pada halaman laporan sistem akan menampilkan secara detail hasil peramalan dan hasil analisis *error*. Tampilan halaman laporan dapat dilihat pada Gambar 4.14.

HASIL PERHITUNGAN GOLONGAN DARAH A						
Periode	Data Aktual	Hasil Forecast	Ft-Yt	Ft-Yt	Ft-Yt ^2	Ft-Yt /Yt
Mar-2020	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apr-2020	24	43.00	19.00	19.00	361.00	0.79
May-2020	28	25.90	-2.10	2.10	4.41	0.08
Jun-2020	23	27.79	4.79	4.79	22.94	0.21
Jul-2020	32	23.48	-8.52	8.52	72.61	0.27
Aug-2020	36	31.15	-4.85	4.85	23.54	0.13
Sep-2020	38	35.51	-2.49	2.49	6.18	0.07
Oct-2020	19	37.75	18.75	18.75	351.62	0.99
Nov-2020	13	20.88	7.88	7.88	62.02	0.61
Dec-2020	23	13.79	-9.21	9.21	84.87	0.40
Jan-2021	33	22.08	-10.92	10.92	119.27	0.33
Feb-2021	20	31.91	11.91	11.91	141.80	0.60
Mar-2021	0	21.19	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>MAD</b>	9.13					
<b>MAPE</b>	40.55%					
<b>MSE</b>	113.66					

Gambar 4.14 Tampilan halaman Laporan

Halaman laporan menampilkan secara detail periode, data aktual, hasil *forecast* beserta pengujian *error*. Halaman laporan digunakan sebagai bahan pelaporan admin atau pengguna kepada pimpinan.

#### 4.4. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem

Perbandingan hasil perhitungan manual dan sistem bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sistem yang telah dibuat. Perbandingan antara perhitungan manual dan sistem dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem

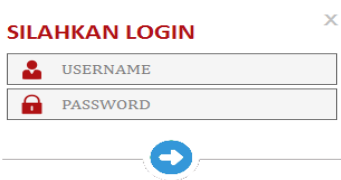
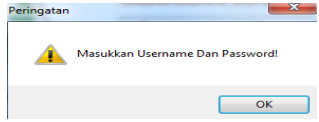
No	Periode	Hasil Manual	Hasil Sistem	Keterangan
1	Mar-2020	0,00	0,00	Sesuai
2	Apr-2020	43,00	43,00	Sesuai
3	Mei-2020	25,00	25,00	Sesuai
4	Jun-2020	27,79	27,79	Sesuai
5	Jul-2020	23,48	23,48	Sesuai
6	Aug-2020	31,15	31,15	Sesuai
7	Sep-2020	35,51	35,51	Sesuai
8	Oct-2020	37,75	37,75	Sesuai
9	Nov-2020	20,88	20,88	Sesuai
10	Des-2020	13,79	13,79	Sesuai
11	Jan-2020	22,08	22,08	Sesuai
12	Feb-2020	31,91	31,91	Sesuai
13	Mar-2020	21,19	21,19	Sesuai

Berdasarkan Tabel 4.5, hasil perhitungan manual dari 13 periode memiliki nilai yang sama dengan hasil yang diperoleh sistem, sehingga sistem yang telah dibangun memiliki tingkat keakuratan 100% dari sisi perhitungan.

#### 4.5. Pengujian *Black box*

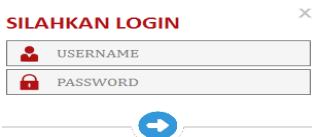
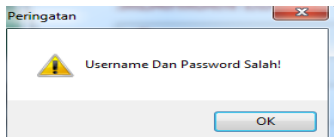
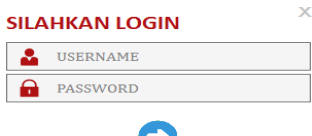
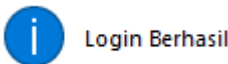

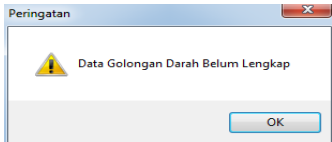

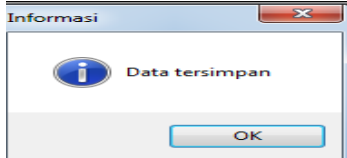
Pengujian *Black Box* dari Prediksi Persediaan Darah dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Harapan	Ket
1	<p>Mengklik tombol <i>login</i> tanpa mengisi <i>username</i> dan <i>password</i></p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan menolak akses dengan memberikan pesan “masukkan <i>username</i> dan <i>password</i>”</p> <p>Hasil pengujian:</p> 	Valid



Tabel 4.6 Lanjutan

No	Skenario Pengujian	Harapan	Ket
2	<p>Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah dan mengklik tombol <i>login</i></p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan menolak akses dengan memberikan pesan “<i>username</i> dan <i>password</i> yang anda masukkan salah”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
3	<p>Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar dan mengklik tombol <i>login</i></p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem memberikan pesan “<i>login sukses</i>”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
4	<p>Menyimpan data tanpa mengisi data golongan darah</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan menolak akses dan memberikan pesan “</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
5	<p>Menyimpan dengan data lengkap</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan memberikan pesan “data berhasil disimpan”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid

Tabel 4.6 Lanjutan

No	Skenario Pengujian	Harapan	Ket
6	<p>Mengubah data dengan data lengkap</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan memberikan pesan “data berhasil disimpan”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
7	<p>Menghapus data dengan data lengkap</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan memberikan pesan “data berhasil disimpan”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
8	<p>Mengklik tombol hitung tanpa mengisi nilai alpha</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan memberikan pesan “data berhasil disimpan”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
8	<p>Memasukkan nilai apha lebih dari 0,9</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Sistem akan memberikan pesan “data berhasil disimpan”</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid

Tabel 4.6 menunjukkan hasil pengujian *black box* dari Aplikasi Prediksi persediaan darah. Pengujian terdiri dari beberapa komponen yang mewakili tiap halaman pada sistem. Setiap komponen masing-masing memiliki tombol yang ketika diklik dapat menampilkan atau melakukan aksi seperti yang diharapkan. Setelah semua bagian diuji, didapatkan bahwa semua bernilai *valid* atau pengujian telah sesuai dengan perintah yang diharapkan pada setiap proses pengujian, misalnya pada proses pengujian butir pertama, pada kolom skenario pengujian berisi jika mengklik tombol *login* tanpa mengisi *username* dan *password*, harapannya sistem akan menampilkan pesan “masukkan *username* dan *password*” jika sistem benar menampilkan pesan tersebut ketika pengguna tidak memasukkan *username* dan *password* maka pengujian dapat dikatakan *valid*, namun ketika sistem tidak menampilkan pesan tersebut maka pengujian dikatakan tidak *valid*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka Sistem Prediksi persediaan darah ini telah siap untuk digunakan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Prediksi Persediaan Darah Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Dari perhitungan nilai akurasi tingkat *error* didapatkan nilai yang rendah dan menghasilkan prediksi persediaan darah untuk periode yang akan datang sehingga sistem prediksi persediaan darah dapat digunakan dalam peramalan persediaan darah di UTD Rumah Sakit HM. Djafar Harun.
2. Pengujian sistem menggunakan *Black Box* didapatkan bahwa semua bernilai *valid* atau pengujian telah sesuai dengan harapan. Dengan demikian, aplikasi Prediksi Persediaan Darah ini telah siap untuk digunakan pada Prediksi persediaan darah di UTD Rumah Sakit HM. Djafar Harun.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat diimplementasikan dengan metode lain sebagai bahan perbandingan
2. Sistem dapat dibuat berbasis *android* sehingga lebih mudah digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, S. (2017) 'Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing', 4(1), pp. 80–95.
- Anggriani, P. (2017) 'Optimasi manajemen persediaan darah menggunakan simulasi monte carlo', 2(1).
- As-syifaa, V. (2012) 'PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP JUMLAH ERITROSIT DARAH DONOR', 04(01), pp. 112–120.
- Hari Iskandar, Yulia Fatma, J. A. A. (2019) 'Prediksi Penjualan Laptop Menggunakan Single Exponential Smoothing Berbasis Web'.
- Hartono, A. (2012) 'PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING ADJUSTED FOR TREND ( HOLT ' S METHOD ) UNTUK MERAMALKAN PENJUALAN . STUDI KASUS: TOKO ONDERDIL MOBIL “ PRODI , PURWODADI ”’.
- Indrasari, D. L. (2020) 'Penerapan Single Exponential Smoothing ( SES ) dalam Perhitungan Jumlah Permintaan Air Mineral Pada PT . Akasha Wira International', 3(2), pp. 87–98.
- Kasmirin, A. R. (2016) 'Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web'.
- Maricar, M. A. (2019) 'Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ', pp. 36–45.
- Mustaqbal M. Sidi (2015) 'PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS', I(3), pp. 31–36.
- Naimah (2017) 'Analisis dan Implementasi Teknik Data Mining dengan Metode Association Rule Mining untuk Memprediksi Strategi Pemasaran Produk Unilever pada PT . Tiran Makassar'.
- Prabudi Sandi Hari (2019) 'PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI PERSEDIAAN DARAH DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING RUMAH SAKIT UMUM DELI SERDANG', 18, pp. 463–466.
- Prananda, A. R. (2017) 'Pengembangan sistem informasi kesiswaan menggunakan framework vb.net di pusat pendidikan dan pelatihan kerja kbri singapura'.
- Rahman, A. and Ibrahim, M. (2018) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan SMP Negeri 1 Madiun', 1(2), pp. 57–61.

- Rohmad Atkha, R. (2017) 'PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENJUALAN BULANAN PADA', pp. 125–132.
- Rosa, S. & (2018) *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*.
- Safitri, R. (2019) 'Penerapan Metode Single Exponential Untuk Peramalan Volume Penjualan Minuman Kemasan ( Studi Kasus : PT Coca Cola Amatil Indonesia Medan )', 6(1), pp. 100–105.
- Situmorang, D. I. Y. (2015) 'ANALISA PREDIKSI PENYEWAAN ALAT TRANSPORTASI MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING ( STUDI KASUS: PT SEDONA HOLIDAYS MEDAN )', 2(6), pp. 37–42.
- Teguh, H. (2019) 'Peramalan persediaan darah jenis', 01(01), pp. 39–44.