

**PERAMALAN PERMINTAAN DARAH DI PMI KOTA YOGYAKARTA DENGAN  
PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN  
METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING**

**TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta



Diusulkan oleh:

Erwan Yudha Darmawan

123160143

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
YOGYAKARTA  
2021**

HALAMAN PENGESAHAN  
PEMBIMBING

PERAMALAN PERMINTAAN DARAH DI PMI YOGYAKARTA DENGAN  
PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN  
METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

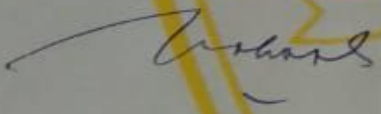
Disusun oleh:

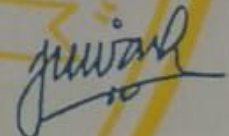
Erwan Yudha Darmawan  
123160143

Telah diuji dan dinyatakan lulus oleh pembimbing  
pada tanggal: Februari 2021 oleh:

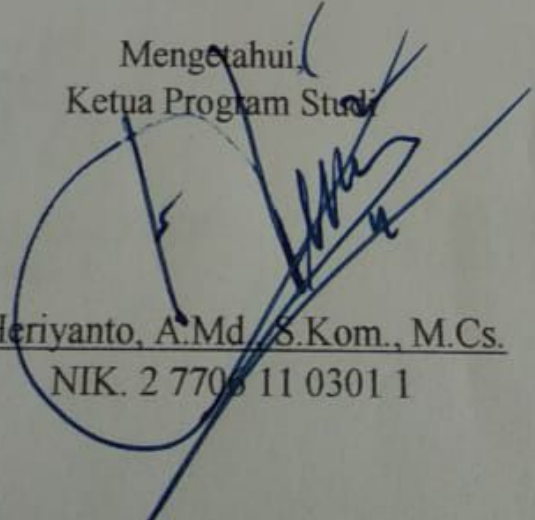
Menyetujui,  
Pembimbing I

Pembimbing II

  
Nur Heri Cahyana, S.T., M.Kom.  
NIP. 1960 09 22 1984 03 1001

  
Juwairiah, S.T., M.T.  
NIK. 2 7607 00 0230 1

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
Dr. Heriyanto, A.Md., S.Kom., M.Cs.  
NIK. 2 7703 11 0301 1

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

PERAMALAN PERMINTAAN DARAH DI PMI YOGYAKARTA DENGAN  
PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN  
METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Disusun oleh:

Erwan Yudha Darmawan

123160143

Telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal: Februari 2021 oleh:

Menyetujui,  
Penguji I

Penguji II

Nur Heri Cahyana, S.T., M.Kom.  
NIP. 1960 09 22 1984 03 1001

Juwairiah, S.T., M.T.  
NIK. 2 7607 00 0230 1

Penguji III

Penguji IV

Dr. Novrido Charibaldi, S.Kom., M.kom.  
NIK. 2 6811 96 0066 1

Budi Santosa, S.Si., M.T.  
NIK. 2 7009 02 0234 1

**SURAT PERNYATAAN**  
**KARYA ASLI TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Erwan Yudha Darmawan

NIM : 123160143

Menyatakan bahwa karya ilmiah saya yang berjudul : **Peramalan Permintaan Darah Di PMI Kota Yogyakarta Dengan Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Metode *Double Exponential Smoothing***

merupakan karya asli saya dan belum pernah dipublikasikan dimanapun. Apabila di kemudian hari, karya saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Informatika Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Yogyakarta

Pada tanggal : Januari 2021

Yang menyatakan



*Erwan Yudha*

(Erwan Yudha Darmawan)

Nim. 123160143

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erwan Yudha Darmawan

NIM : 123160143

Fakultas/Prodi : Teknik Industri/ Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul Tugas Akhir

**Peramalan Permintaan Darah Di PMI Kota Yogyakarta Dengan Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Metode *Double Exponential Smoothing***

adalah hasil kerja saya sendiri dan benar bebas dari plagiat kecuali cuplikan serta ringkasan yang terdapat di dalamnya telah saya jelaskan sumbernya (sitasi) dengan jelas. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan

Mendiknas RI No 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta,

Yang membuat pernyataan



(Erwan Yudha Darmawan)

Nim. 123160143

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya Saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul Peramalan Permintaan Darah Di PMI Kota Yogyakarta Dengan Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Metode *Double Exponential Smoothing*. Terima kasih atas motivasi, dukungan, dan doa dari semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua serta teman-teman yang memberi semangat dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ( ٥ ) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ( ٦ )

Artinya : “Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: Ayat 5-6).

## ABSTRAK

Kebutuhan darah merupakan hal penting di PMI Kota Yogyakarta, dikarenakan kebutuhan darah dapat menyangkut nyawa seseorang, oleh karena itu PMI Kota Yogyakarta dituntut agar pemenuhan kebutuhan darah dapat memenuhi kebutuhan darah yang ada di provinsi Yogyakarta. Upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan darah adalah melakukan perencanaan kebutuhan darah kedepannya. Perencanaan kebutuhan darah memerlukan teknik peramalan untuk memprediksi jumlah permintaan yang ada di bulan berikutnya agar PMI dapat mengontrol kebutuhan darah di periode mendatang dengan persediaan yang ada akibat meningkatnya permintaan darah pada bulan tertentu.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* serta menggunakan MAD (Mean Absolute Deviation) yang digunakan untuk menentukan kesalahan prediksi. Dalam penerapannya, dataset untuk setiap bulan dimasukkan untuk menghitung jumlah permintaan pada periode kedepannya dengan nilai  $a$  yang sudah ditentukan sebelumnya dengan melakukan uji coba dengan nilai *error* terendah dengan metode *single exponential smoothing* menggunakan nilai  $a$  0,4 dan dengan metode *double exponential smoothing* menggunakan nilai  $a$  0,2. Perbandingan MAD (*Mean Absolute Deviation*) pada setiap metode akan digunakan untuk memprediksi metode yang tepat untuk kebutuhan darah.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan untuk tingkat akurasi terbaik dengan menggunakan MAD sebagai pengujian untuk mendapatkan nilai *error* terkecil adalah metode *double exponential smoothing* yang mendapatkan nilai *error* sebesar 7,947 dibandingkan dengan nilai *error* terkecil metode *single exponential smoothing* sebesar 8,15.

**Kata Kunci:** PMI, Peramalan, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, MAD

## ABSTRACT

*Blood needs are important at PMI city of Yogyakarta, because the need for blood can involve a person's life, Therefore, PMI city of Yogyakarta is demanded that the fulfillment of blood needs can meet the blood needs of the province of Yogyakarta. Efforts that can be made to meet blood needs are planning future blood needs. Blood demand planning requires forecasting techniques to predict the amount of demand that is in the following month so that the PMI can control blood needs in the future with the available supply due to increased blood demand in a certain month.*

*In this study using the single exponential smoothing method and double exponential smoothing and using MAD (Mean Absolute Deviation) which is used to determine prediction errors. In its application, the dataset for each month is entered to calculate the number of requests in the future period with a predetermined a value by testing with the lowest error value for the single exponential smoothing method using a value of 0,4 and for the double exponential smoothing method using the value a 0,2. Comparison of MAD (Mean Absolute Deviation) in each method to be used in the most appropriate method used for forecasting blood demand.*

*Based on the tests carried out for the best level of accuracy using MAD as a tester to get the error value is the double exponential smoothing method with an error value of 7,947 compared to the error value of the single exponential smoothing method of 8,15.*

**Keywords:** PMI, Forecasting, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, MAD



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk dan kekuatan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Peramalan Permintaan Darah Di PMI Kota Yogyakarta Dengan Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan Metode *Double Exponential Smoothing*”. Tugas akhir ini merupakan syarat terakhir yang harus ditempuh untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1) Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Didalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan, kesehatan, dan petunjuk selama pengerjaan tugas akhir.
2. Kedua Orang Tua penulis yang telah menyemangati serta tidak pernah lelah mendoakan yang terbaik untuk anak-anaknya.
3. Bapak Nur Heri Cahyana, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
4. Ibu Juwairiah, S.Si., M.T. M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Novrido Charibaldi, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Budi Santosa, S.Si., M.T. selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam tugas akhir ini, sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh Dosen dan Pegawai jurusan Teknik Informatika atas kebaikan, dukungan, dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

7. Seluruh teman-teman Informatika UPN “Veteran” Yogyakarta atas bantuan dan dukungan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Demi perbaikan serta pengembangan pada penelitian selanjutnya, saran dan kritik yang membangun penulis terima dengan senang hati. Akhir kata semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak, dan penulis sendiri khususnya.

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
MODUL PROGRAM .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.6.1 Metodologi Pengumpulan Data.....	5
1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 PMI .....	8
2.2 Peramalan .....	8
2.3 <i>Time Series</i> .....	8
2.4 <i>Exponential Smoothing</i> .....	9
2.4.1 <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	9
2.4.2 <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	10
2.5 MAD ( <i>Mean Absolute Deviation</i> ).....	11
2.6 PHP.....	11
2.7 MySQL .....	12
2.8 Bootstrap.....	12
2.9 <i>Framework CodeIgniter (CI)</i> .....	13

2.10	Penelitian Sebelumnya .....	14
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>		<b>15</b>
3.1	<i>Requirement Gathering</i> .....	15
3.1.1	Observasi .....	15
3.1.2	Studi Literatur .....	15
3.2	Analisis Sistem.....	16
3.2.1	Analisis Kebutuhan Input .....	16
3.2.2	Analisis Kebutuhan Proses.....	16
3.2.3	Analisis Kebutuhan Output.....	19
3.2.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	19
3.2.5	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	19
3.3	Desain Sistem.....	20
3.3.1	Arsitektur Sistem.....	20
3.3.2	Perancangan Sistem.....	20
3.3.2.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	21
3.3.2.2	<i>Sequence Diagram</i> .....	22
3.3.2.3	<i>Activity Diagram</i> .....	28
3.3.2.4	<i>Class Diagram</i> .....	34
3.3.3	Plot Data .....	35
3.3.3.1	Menentukan Nilai Alfa .....	37
3.3.3.2	Analisis Data Darah .....	48
3.3.4	Perancangan Basis Data .....	56
3.3.4.1	ERD ( <i>Entity Relationship Diagram</i> ) .....	57
3.3.4.2	Struktur Tabel .....	57
3.3.5	Perancangan Antarmuka Sistem .....	58
<b>BAB IV HASIL, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>63</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	63
4.1.1	Tampilan Halaman Login.....	63
4.1.2	Tampilan Halaman Home .....	65
4.1.3	Tampilan Halaman Tambah Data Rumah Sakit .....	67
4.1.4	Tampilan Halaman Edit Data Rumah Sakit .....	69
4.1.5	Tampilan Halaman Detail Data Rumah Sakit .....	71
4.1.6	Tampilan Halaman List Data Rumah Sakit.....	73
4.1.7	Tampilan Halaman Tambah Data uji .....	75
4.1.8	Tampilan Halaman List Data uji .....	80
4.2	Pengujian .....	82

BAB V PENUTUP .....	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran .....	85
DAFTAR PUSTAKA .....	86

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Arsitektur Sistem .....	20
<b>Gambar 3.2</b> Diagram <i>Use Case</i> .....	22
<b>Gambar 3.3</b> <i>Sequence Diagram Login</i> .....	23
<b>Gambar 3.4</b> <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data Rumah Sakit.....	23
<b>Gambar 3.5</b> <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data Perhitungan Peramalan.....	24
<b>Gambar 3.6</b> <i>Sequence Diagram</i> Mengolah Data Darah .....	24
<b>Gambar 3.7</b> <i>Sequence Diagram</i> Mengolah Data Rumah Sakit.....	25
<b>Gambar 3.8</b> <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Rumah Sakit .....	26
<b>Gambar 3.9</b> <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Darah .....	26
<b>Gambar 3.10</b> <i>Sequence Diagram</i> Menghitung Prediksi Darah.....	27
<b>Gambar 3.11</b> <i>Activity Diagram</i> Login .....	28
<b>Gambar 3.12</b> <i>Activity Diagram</i> Perhitungan .....	29
<b>Gambar 3.13</b> <i>Activity Diagram</i> Tambah Data Rumah Sakit .....	30
<b>Gambar 3.14</b> <i>Activity Diagram</i> Tambah Data Darah .....	30
<b>Gambar 3.15</b> <i>Activity Diagram</i> Edit Data Rumah Sakit.....	31
<b>Gambar 3.16</b> <i>Activity Diagram</i> Edit Data Perhitungan .....	31
<b>Gambar 3.17</b> <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Rumah Sakit .....	32
<b>Gambar 3.18</b> <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Perhitungan.....	32
<b>Gambar 3.19</b> <i>Activity Diagram</i> Melihat Data Rumah Sakit.....	33
<b>Gambar 3.20</b> <i>Activity Diagram</i> Melihat Data Perhitungan .....	33
<b>Gambar 3.21</b> <i>Class Diagram</i> .....	34
<b>Gambar 3.22</b> ERD .....	57
<b>Gambar 3.23</b> Halaman Home .....	59
<b>Gambar 3.24</b> Halaman Tambah Data Rumah Sakit .....	59
<b>Gambar 3.25</b> Halaman Tambah Data Uji.....	60
<b>Gambar 3.26</b> Halaman Data Perhitungan Peramalan .....	60
<b>Gambar 3.27</b> Halaman List Data Rumah Sakit.....	61
<b>Gambar 3.28</b> Halaman Edit Data Perhitungan.....	61
<b>Gambar 3.29</b> Halaman Edit Data Rumah Sakit .....	62
<b>Gambar 3.30</b> Halaman Login.....	62
<b>Gambar 4.1</b> Tampilan Halaman Login.....	63
<b>Gambar 4.2</b> Tampilan Halaman Home .....	65
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Halaman Tambah Data Rumah Sakit .....	67
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan Halaman Edit Data Rumah Sakit .....	69
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan Halaman Detail Data Rumah Sakit.....	71

<b>Gambar 4.6</b>	Tampilan Halaman Lit Data Rumah Sakit .....	73
<b>Gambar 4.7</b>	Tampilan Halaman Tambah Datauji.....	75
<b>Gambar 4.8</b>	Tampilan Halaman List Datauji.....	80

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Sebelumnya.....	14
<b>Tabel 3.1</b> Plot Data Permintaan Darah.....	35
<b>Tabel 3.2</b> Lanjutan Plot Data Permintaan Darah .....	36
<b>Tabel 3.3</b> Lanjutan Plot Data Permintaan Darah .....	37
<b>Tabel 3.4</b> Nilai Alfa 0,1.....	37
<b>Tabel 3.5</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,1 .....	38
<b>Tabel 3.6</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,1 .....	39
<b>Tabel 3.7</b> Nilai Alfa 0,2.....	39
<b>Tabel 3.8</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,2 .....	40
<b>Tabel 3.9</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,2 .....	41
<b>Tabel 3.10</b> Nilai Alfa 0,3.....	41
<b>Tabel 3.11</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,3 .....	42
<b>Tabel 3.12</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,3 .....	43
<b>Tabel 3.13</b> Nilai Alfa 0,4.....	44
<b>Tabel 3.14</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,4 .....	45
<b>Tabel 3.15</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,4 .....	46
<b>Tabel 3.16</b> Nilai Alfa 0,5.....	46
<b>Tabel 3.17</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,5 .....	47
<b>Tabel 3.18</b> Lanjutan Nilai Alfa 0,5 .....	48
<b>Tabel 3.19</b> Analisis Data Darah A .....	48
<b>Tabel 3.20</b> Lanjutan Analisis Data Darah A.....	49
<b>Tabel 3.21</b> Lanjutan Analisis Data Darah A.....	53
<b>Tabel 3.22</b> Analisis Data Darah B .....	50
<b>Tabel 3.23</b> Lanjutan Analisis Data Darah B.....	51
<b>Tabel 3.24</b> Lanjutan Analisis Data Darah B.....	52
<b>Tabel 3.25</b> Analisis Data Darah O .....	52
<b>Tabel 3.26</b> Lanjutan Data Darah O .....	53
<b>Tabel 3.27</b> Lanjutan Data Darah O .....	54
<b>Tabel 3.28</b> Analisis Data Darah AB.....	54
<b>Tabel 3.29</b> Lanjutan Data Darah AB.....	55
<b>Tabel 3.30</b> Lanjutan Data Darah AB.....	56
<b>Tabel 3.31</b> Tabel Datarss.....	57
<b>Tabel 3.32</b> Lanjutan Tabel Datarss .....	58
<b>Tabel 3.33</b> Tabel Dataujis.....	58
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Analisis Darah A .....	82



<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Analisis Darah B.....	83
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Analisis Darah O .....	83
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Analisis Darah AB.....	83

## DAFTAR MODUL PROGRAM

<b>Modul Program 4.1</b>	Potongan <i>Controller</i> Login .....	64
<b>Modul Program 4.2</b>	Potongan <i>View</i> Login.....	64
<b>Modul Program 4.3</b>	Potongan <i>Controller Home</i> .....	65
<b>Modul Program 4.4</b>	Potongan <i>View Home</i> .....	65
<b>Modul Program 4.5</b>	Potongan <i>Controller</i> Rumah Sakit Index.....	66
<b>Modul Program 4.6</b>	Potongan Model Rumah Sakit <i>Get All</i> .....	66
<b>Modul Program 4.7</b>	Potongan <i>Controller</i> Tambah Data Rumah Sakit.....	67
<b>Modul Program 4.8</b>	Potongan Simpan Model Data Rumah Sakit.....	68
<b>Modul Program 4.9</b>	Potongan <i>View New Form</i> .....	68
<b>Modul Program 4.10</b>	Potongan <i>Controller</i> Edit Data Rumah Sakit.....	69
<b>Modul Program 4.11</b>	Potongan Model Edit Data Rumah Sakit .....	70
<b>Modul Program 4.12</b>	Potongan <i>View</i> Edit Data Rumah Sakit .....	70
<b>Modul Program 4.13</b>	Potongan <i>Controller</i> Detail Data Rumah Sakit.....	71
<b>Modul Program 4.14</b>	Potongan <i>View</i> Detail Data Rumah Sakit .....	72
<b>Modul Program 4.15</b>	Potongan <i>Controller</i> Hapus Data Rumah Sakit .....	72
<b>Modul Program 4.16</b>	Potongan Model Hapus Data Rumah Sakit.....	73
<b>Modul Program 4.17</b>	Potongan <i>View List/</i> Data Rumah Sakit.....	74
<b>Modul Program 4.18</b>	Potongan <i>Controller</i> Datauji <i>Index</i> .....	75
<b>Modul Program 4.19</b>	Potongan <i>Controller</i> Datauji <i>Upload Data</i> .....	76
<b>Modul Program 4.20</b>	Potongan Model Datauji <i>Upload Data</i> .....	76
<b>Modul Program 4.21</b>	Potongan <i>Controller</i> Datauji <i>Truncate</i> .....	76
<b>Modul Program 4.22</b>	Potongan Model Datauji <i>Truncate</i> .....	77
<b>Modul Program 4.23</b>	Potongan <i>Controller</i> Datauji <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	77
<b>Modul Program 4.24</b>	Potongan Model Datauji <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	78
<b>Modul Program 4.25</b>	Potongan Model Datauji <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	79
<b>Modul Program 4.26</b>	Potongan <i>View</i> Model Golongan Darah .....	81
<b>Modul Program 4.27</b>	Potongan <i>View List</i> Datauji.....	81

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Transfusi darah merupakan proses terjadinya pengambilan darah melalui pembuluh darah vena dari pendonor. Dalam transfusi darah ada lembaga yang menangani yaitu Unit Donor Darah (UDD) PMI. UDD PMI bertugas sebagai penyelenggara penyediaan darah transfusi yang berkualitas, aman, efektif, mudah diperoleh, dan tepat waktu. Kantung darah yang diterima dari pendonor akan didistribusikan ke rumah sakit yang membutuhkan yang ada di Kota Yogyakarta dan sekitarnya. Sel darah merah hanya memiliki masa hidup tiga puluh lima hari setelah darah diambil dari pendonor, jika sudah melampaui batas waktu maka darah tidak bisa digunakan lagi (Nasyika dkk, 2018). Hal tersebut menjadi hambatan PMI Kota Yogyakarta dalam mengontrol kebutuhan permintaan darah.

Dalam pernyataan petugas PMI Kota Yogyakarta mengatakan bahwa rata-rata produksi darah UDD (Unit Donor Darah) di Kota Yogyakarta sekitar tiga ribu lima ratus kantong untuk setiap bulannya. PMI Kota Yogyakarta telah memenuhi kebutuhan sembilan puluh empat persen dari jumlah yang dibutuhkan, maka dari itu ada kemungkinan untuk memenuhi target jumlah darah yang dibutuhkan sekitar tiga ribu tujuh ratus kantong darah. Permintaan darah paling besar ada pada musim hujan dikarenakan banyak penyakit yang membutuhkan transfusi darah seperti demam berdarah. Dalam pernyataan petugas PMI Kota Yogyakarta permintaan darah tetap bahkan mengalami penambahan dalam bulan tertentu.

Dalam pernyataan petugas PMI Kota Yogyakarta tersebut maka untuk mengantisipasi masalah kekurangan darah akan kebutuhan permintaan darah diperlukan perencanaan pada pihak UDD Kota Yogyakarta. Perencanaan dilakukan untuk

meminimalisir kurangnya persediaan darah akibat melonjaknya permintaan darah pada bulan tertentu. Dampak dari kurangnya persediaan darah bisa pada meningkatnya jumlah kematian pasien. Menurut Andi (2018) Peramalan digunakan sebagai alat prediksi peristiwa yang akan terjadi kedepannya, sehingga dapat diambil keputusan yang tepat untuk menanganinya secara efektif dan efisien. Dalam penelitian ini darah jenis PRC (*Packet Red Cells*) atau yang biasa disebut sel darah merah yang diendapkan akan dianalisis untuk mendapatkan nilai tingkat kesalahan peramalan dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dalam meramalkan permintaan darah yang ada di PMI Kota Yogyakarta sehingga kebutuhan permintaan darah dapat dipenuhi dengan efisien.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Angga dkk, 2017) dalam melakukan peramalan permintaan darah di Kota Malang, dalam penelitiannya menggunakan metode *particle swarm optimization* didapatkan hasil sebesar 92,49670% dengan tingkat kesalahan sebesar 7,50330%. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Putro dkk, 2018) dalam melakukan peramalan kebutuhan pemakaian air menggunakan metode *exponential smoothing*, dalam penelitiannya tersebut menghasilkan nilai error 3,992 untuk metode *single exponential smoothing*, nilai error 4,932 untuk metode *double exponential smoothing*, nilai error 6,732 untuk metode *triple exponential smoothing*. Penelitian juga dilakukan oleh (Nasyika dkk, 2018) dalam meramalkan permintaan darah menggunakan metode *Least Square Regression Line* yang didapatkan hasil 14.4% nilai kesalahan.

Dalam penelitian yang sudah ada sebelumnya yang menggunakan metode *Least Square Regression Line* dan *particle swarm optimization* memiliki kendala yaitu tingkat errornya besar dan membuat akurasi kecil. Dalam meningkatkan akurasi penelitian, maka digunakan time series yang menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Menurut Alda (2010) metode tersebut dibandingkan dengan observasi sebelumnya, observasi terbaru memiliki prioritas yang lebih tinggi dalam

peramalan. Kedua metode tersebut memiliki nilai parameter alfa yang menggunakan kuadrat terkecil dari 0,1 sampai dengan 1 dengan nilai optimal pada setiap metode, sehingga diperoleh hasil peramalan dengan tingkat kesalahan terkecil.

*Single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* merupakan bagian dari metode *Exponential Smoothing* dimana metode tersebut melakukan proses perbaikan secara menerus pada objek yang terbaru. Menurut Makridakis (1999) *Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang digunakan jika data yang digunakan mengikuti pola pertumbuhan data yang konsisten dan mengikuti data stasioner. Menurut Makridakis (2003) *Pemulusan Eksponensial Ganda (Double Exponential Smoothing)* merupakan metode yang digunakan jika data menunjukkan adanya pola *trend* data atau pola pertumbuhan data yang tidak konsisten. Perbedaan antara nilai *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* adalah jika *double exponential smoothing* melakukan smoothing dua kali dengan cara menambahkan nilai *single exponential smoothing* dan disesuaikan untuk *trend* data (Cahyarizki dkk, 2017). Dalam penelitian ini berdasarkan pembahasan diatas maka akan dibandingkan antara metode peramalan *Single Exponential Smoothing* dan metode *Double Exponential Smoothing* untuk memperoleh hasil akurasi terbaik dalam meramalkan permintaan darah yang ada di PMI Kota Yogyakarta agar dapat mengetahui jumlah permintaan darah yang akan terjadi kedepannya. Dalam penelitian ini menggunakan data permintaan darah dari PMI Kota Yogyakarta dengan jenis darah PRC (*Packet Red Cells*) atau disebut sel darah merah yang diendapkan dari PMI Kota Yogyakarta untuk setiap golongan darah dari Januari 2015 sampai dengan September 2019, untuk perbandingan peramalan menggunakan data permintaan darah dari Oktober 2019 sampai dengan Desember 2019. Dari hasil perbandingan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*, diharapkan mendapatkan hasil peramalan terbaik yang memiliki nilai

keakuratan yang tinggi sehingga bisa digunakan sebagai meramalkan permintaan darah yang ada di UDD PMI Kota Yogyakarta.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat akurasi antara metode *Single Exponential Smoothing* dan metode *Double Exponential Smoothing* dalam memprediksi permintaan darah?
2. Bagaimana memilih memilih antara metode *Single Exponential Smoothing* dan metode *Double Exponential Smoothing* yang cocok dengan pola data permintaan darah di PMI Yogyakarta?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini berdasarkan perumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah permintaan darah dari rumah sakit yang ada di UDD PMI Kota Yogyakarta dari Januari 2015 sampai dengan Desember 2019.
2. Jenis darah yang digunakan adalah jenis darah PRC (*Packed Red Cells*) atau sel darah merah yang diendapkan dengan golongan darah A+, B+, O+, dan AB+.
3. Data penelitian tidak termasuk stok dan hanya permintaan darah dari rumah sakit yang ada di Provinsi Yogyakarta .

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui akurasi terbaik pada peramalan jumlah permintaan darah di UDD PMI Kota Yogyakarta dengan membandingkan nilai tingkat kesalahan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan metode *Double Exponential Smoothing*.
2. Untuk mengetahui hasil peramalan jumlah permintaan darah di UDD PMI Kota Yogyakarta

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat digunakan untuk memprediksi peramalan permintaan darah dimasa depan selama 3 bulan kedepan di Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Yogyakarta sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1.6.1 Metodologi Pengumpulan Data

#### 1. Studi Literatur dan Analisis Kebutuhan

Studi literatur dilakukan dengan cara membaca jurnal, skripsi, maupun tesis yang mendukung penelitian untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini.

#### 2. Validasi Data

Data yang akan digunakan bersumber dari data permintaan darah di PMI Kota Yogyakarta.

### 1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem

Alur metodologi penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

#### 1. *Requirement Gathering*

Pada tahap ini mengambil informasi lengkap tentang sistem yang akan dibangun diperoleh melalui observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan langsung di PMI Kota Yogyakarta sedangkan studi literatur dilakukan dengan membaca jurnal , skripsi, dan dari internet. Analisis masalah, fungsi dan kebutuhan sistem termasuk dalam tahap *Requirement Gathering*.

#### 2. *Analysis*

Di tahap *analysis* yang perlu dilakukan adalah menggali lebih dalam terhadap hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Tahap ini mengkaji permasalahan pengguna dan menganalisis solusinya.

### 3. *Design*

Tahap *design* merupakan tahap mendesain solusi yang dihasilkan pada tahap analisis dan desain dapat disesuaikan di kedua arah hingga diperoleh desain yang benar.

### 4. *Development*

Tahap ini yaitu melakukan pembangunan kode program dan *user interface*.

### 5. *Deployment*

Tahap *deployment* adalah tahap dimana produk yang dihasilkan didistribusikan ke pengguna.

## 1.7 **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

### Bab I Pendahuluan

Pada bagian ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### Bab II Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka memuat tentang dasar teori yang digunakan untuk analisis dan perancangan sistem serta implementasi pada penelitian ini. Selain itu juga sebagai bahan referensi dan pondasi untuk memperkuat argumentasi dalam penelitian ini. Teori-teori yang sesuai dengan penelitian ini antara lain PMI, Peramalan, *Time Series*, *Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*.



### Bab III Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem

Pada bagian ini akan dibahas analisis dan perancangan sistem untuk merealisasikan sistem dalam meramalkan permintaan darah.

### Bab IV Hasil, Pengujian dan Pembahasan

Pada bab ini akan menyajikan hasil penelitian termasuk hasil rancangan yang diterapkan pada bab sebelumnya. Selain itu berisi hasil pengujian penelitian dan pembahasannya.

### Bab V Penutup

Pada bagian ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran penulis untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 PMI (Palang Merah Indonesia)**

Menurut Teguh dkk (2019) Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan lembaga kemanusiaan yang mendistribusikan persediaan darah kepada pihak tertentu. Menurut Khairir dkk (2015) Unit Donor Darah (UDD) merupakan unit pelayanan teknis dari Palang Merah Indonesia (PMI) dalam penerimaan darah dan pengeluaran darah yang bekerja sama dengan rumah sakit serta layanan seleksi donor bagi para pendonor. UDD PMI bertugas sebagai lembaga penyediaan darah yang berkualitas dan efektif dalam jumlah yang cukup serta mudah diperoleh saat dibutuhkan setiap waktu. Setiap Unit Transfusi Darah (UDD) sebagai penyelenggara penyediaan darah dituntut untuk memenuhi permintaan darah di daerahnya masing-masing.

#### **2.2 Peramalan**

Menurut Teguh dkk (2019) peramalan merupakan proses menggunakan data masa lalu untuk memperkirakan permintaan di masa mendatang. Faktor yang dapat menentukan hasil peramalan adalah tipe pola data masa lalu dan berbagai aspek yang mendukung lainnya. Dalam menghadapi penggunaan peramalan yang banyak maka dikembangkan beberapa teknik yang terbagi menjadi dua kategori utama yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Peramalan secara kualitatif merupakan peramalan yang menggunakan analisis yang bersifat deskriptif sedangkan peramalan kuantitatif adalah peramalan yang berkaitan dengan perhitungan yang secara matematis.

#### **2.3 Time Series**

Menurut Mey dan Isa (2014) data runtun waktu (*time series*) merupakan jenis data yang dikumpulkan dalam suatu rentang waktu tertentu yang menurut urutan waktu. Analisis data runtun waktu merupakan peramalan kuantitatif untuk meramalkan suatu

keadaan tertentu dimasa mendatang sebagai pengambilan keputusan. Teknik *time series* model matematika statistik salah satunya ada metode *Exponential Smoothing*.

## 2.4 Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode yang paling banyak digunakan dalam analisis *time series*. Menurut Makridakis (1999) Metode *Exponential Smoothing* merupakan prosedur perbaikan secara menerus pada objek yang baru. Menurut Alda dkk (2010) dalam *exponential smoothing* data terbaru akan diutamakan lebih tinggi daripada data yang lebih lama. Metode tersebut memiliki nilai parameter alfa yang menggunakan kuadrat terkecil dari 0,1 sampai dengan 1 dengan nilai optimal pada setiap metode, sehingga diperoleh hasil peramalan dengan tingkat kesalahan terkecil. Metode *exponential smoothing* dibagi lagi berdasarkan menjadi beberapa metode yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Triple Exponential Smoothing*. *Single Exponential Smoothing* yang mengikuti data stasioner, *Double Exponential Smoothing* yang mengikuti pola data *trend*, dan *Triple Exponential Smoothing* yang mengikuti pola data musiman (Nazim dan Aftanorhan, 2014).

### 2.4.1 Single Exponential Smoothing

*Single Exponential Smoothing* juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang bisa digunakan pada peramalan yang bersifat jangka pendek. Metode *Single Exponential Smoothing* menunjukkan adanya suatu pembobotan secara eksponensial terhadap nilai objek yang lebih lama. Menurut Makridakis (1999) *Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang digunakan jika data yang digunakan mengikuti pola pertumbuhan data yang konsisten dan mengikuti data stasioner. Menurut Nazim dan Aftanorhan (2014) metode ini digunakan ketika data runtut mengikuti pola data *horizontal*, berikut adalah rumusnya:

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

Dimana:

$S_t$  = peramalan untuk periode  $t$ .

$X_t + (1-\alpha)$  = Nilai aktual time series

$S_{t-1}$  = peramalan pada waktu  $t-1$  (waktu sebelumnya)

$\alpha$  = konstanta nilai antara 0 dan 1

#### 2.4.2 Double Exponential Smoothing

Menurut Makridakis (2003) pemulusan eksponensial ganda merupakan metode yang digunakan jika data menunjukkan adanya *trend* data atau data yang tidak konsisten, dan jika lebih banyak data digunakan maka persentase kesalahan akan lebih kecil. Pemulusan eksponensial ganda dapat dihitung dengan hanya menggunakan tiga nilai data dan satu nilai alpha. Metode ini menunjukkan adanya suatu pembobotan secara eksponensial terhadap nilai objek yang lebih lama. Berikut adalah rumusnya:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots\dots\dots(2.3)$$

Kemudian dicari koefisien  $a$  dan  $b$  :

$$a = (2(S'_t)) - S''_t \dots\dots\dots(2.4)$$

$$b = (S'_t - S''_t) \alpha / (1 - \alpha) \dots\dots\dots(2.5)$$

Mencari Nilai Peramalan dengan

$$F'_{t+m} = a + btm \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

$m$  = Jangkauan waktu perencanaan kedepan

$X_t$  = Data aktual dari periode ke- $t$

$S'_t$  = Nilai pemulusan tunggal

$S''_t$  = Nilai pemulusan ganda

$a$  = Nilai konstanta  $a$

$b$  = Nilai Konstanta  $b$

$F'_{t+m}$  = Hasil peramalan untuk periode ke depan yang diramalkan

## 2.5 MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD merupakan nilai yang dihitung dengan cara menjumlahkan nilai selisih *error* dari setiap *error* hasil peramalan dibagi dengan jumlah data yang ada. MAD digunakan untuk perhitungan rata-rata kesalahan mutlak. Jika MAD semakin kecil maka menunjukkan persentase kesalahannya kecil (Rayvel, 2012). Berikut adalah rumusnya:

$$MAD = \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

n = Banyaknya data

$F_t$  = Nilai peramalan pada periode-t

$X_t$  = Nilai aktual pada periode-t

## 2.6 PHP

Menurut Kadir (2013) PHP merupakan bahasa pemrograman *open source* untuk membuat sebuah aplikasi berbasis web. PHP diklasifikasikan sebagai pemrograman server side, yaitu pemrosesannya yang dilakukan di sisi server. Pada prinsipnya server akan menterjemahkan *script* program, kemudian mengirimkan hasilnya ke *client* dan *client* mengirimkan permintaan dari web melalui browser. Berdasarkan alamat website, browser kemudian menemukan alamat yang dituju dari server. Selanjutnya webserver mencari file yang diminta dan menampilkan isinya pada *browser*. Browser yang mendapat isi file kemudian menterjemahkan kode HTML dan menampilkannya. Menurut Kasiman (2006), salah satu fungsi yang dapat diandalkan PHP adalah dukungan untuk banyak database, antara lain: *Adabase D, dBase, Direct MS-SQL, Empress, FilePro, FrontBase, Hyperwave, IBM DB2, Informix, MS SQL, MySQL, ODBC, Oracle, Ovrimos, Solid, Sybase, Unix DBM* dan *Velocis*.

## 2.7 MySQL

MySQL merupakan basis data yang menggunakan database sebagai penyimpanan untuk membangun sebuah aplikasi web. Tipe data MySQL terdapat dalam sebuah tabel berupa *field-field* yang memiliki tipe saling berbeda. MySQL bersifat *open source* dan menggunakan SQL (*Structured Query Language*). Menurut Arief (2011) MySQL merupakan sebuah program yang *multi user* dimana *database server* dapat menerima dan mengirimkan datanya. Sebagai sebuah *database server* tentunya MySQL dapat menangani sejumlah aplikasi lain yang akan mengakses data yang telah tersimpan. Aplikasi-aplikasi tersebut dapat berupa program *compiler* maupun bahasa *scripting server site* seperti PHP, Perl, CGI, Java, dan lain sebagainya.

## 2.8 Bootstrap

*Bootstrap* pertama kali diperkenalkan oleh Mark Otto dan Jacob Thornton merupakan sebuah *framework Cascading Style Sheet (CSS)* yang bersifat *open source* untuk menyelesaikan masalah dalam mendesain tampilan dari website sehingga *website* lebih menarik dan responsif. *Bootstrap* dapat membuat tampilan *website* lebih menarik dengan menyediakan *plugin javascript* sebagai perantaranya. Selain itu dapat membuat *website* yang responsif dengan tampilan yang multi-platform, artinya tampilan website yang menggunakan bootstrap lebih terlihat rapi yang digunakan di berbagai ukuran *platform* baik layar desktop maupun *gadget*.

## 2.9 Framework CodeIgniter (CI)

*Framework codeIgniter* merupakan sekumpulan *library* yang bersifat *open source* yang berisi instruksi yang dijalankan pada sebuah rancangan arsitektur dan dikumpulkan dalam *class* dan *function* dengan menggunakan konsep *Model, View, Controller (MVC)* untuk memberikan kemudahan kepada pengembang dalam mengembangkan sebuah aplikasi (Melina, 2019). Sistem kerja dari MVC adalah *controller* menangani permintaan

dari user tersebut. Proses selanjutnya *Controller* akan memanggil fungsi yang ada di model kemudian dikembalikan ke fungsi yang ada di *controller*. Proses selanjutnya *Controller* memanggil kelas dari *view* untuk menampilkan ke user.

*Framework* terdiri dari :

### 1. *Model*

Model merupakan proses memanggil struktur data seperti fungsi, input *processing* atau mencetak sebuah *output* kedalam sebuah *browser*. Sebagai contoh data yang bisa digunakan adalah *database*.

### 2. *View*

*View* merupakan proses yang terkait dengan *layout output*. *View* mengambil data dari model dan menampilkannya.

### 3. *Controller*

*Controller* sebagai perantara model dan *view* yang mencakup semua proses yang berhubungan dengan menghubungkan ke *database*. *Controller* dapat merespon permintaan HTTP dan dapat menghasilkan web.

## 2.10 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya dijadikan referensi untuk penelian saat ini dari penelitian terdahulu yang pernah dilakukan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya. Berikut ini merupakan penelitian sebelumnya yang terkait dengan peramalan permintaan darah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Bossarito Putro, M.Tanzil Furqon, dan Satrio Hadi Wijoyo, 2018) dengan judul *Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing*. Menghasilkan MAPE terkecil adalah *Single Exponential Smoothing* yaitu 3,992 jika dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing* dengan MAPE 4,932 dan *Triple Exponential Smoothing* dengan MAPE 6,733.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Angga Dwi Apria Rifandi, Budi Darma Setiawan, Tibyani, 2018) dengan judul *Optimasi Interval Fuzzy Time Series Menggunakan Particle Swarm Optimization* pada Peramalan Permintaan Darah. Menghasilkan Pada peramalan permintaan darah adalah sebesar 92,49670% dengan tingkat kesalahan sebesar 7,50330% yang didapatkan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Dzurrotun Nasyika, Slamain, dan Priza Pandunata, 2018) dengan judul *Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode Least Square Regression Line*. Dari hasil perhitungan MAPE terkecil yaitu produk darah PRC golongan A dengan nilai 14,40%..

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Tahun	Metode yang digunakan	Hasil yang diperoleh
1	Bossarito Putro, M.Tanzil Furqon, dan Satrio Hadi Wijoyo	Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	2018	<i>Exponential Smoothing</i>	MAPE terkecil adalah <i>Single Exponential Smoothing</i> yaitu 3,992 jika dibandingkan dengan <i>Double Exponential Smoothing</i> dengan MAPE 4,932 dan <i>Triple Exponential Smoothing</i> dengan MAPE 6,733.
2	Angga Dwi Apria Rifandi, Budi Darma Setiawan, dan Tibyani	Optimasi Interval Fuzzy Time Series Menggunakan <i>Particle Swarm Optimization</i> pada Peramalan Permintaan Darah	2018	<i>particle swarm optimization</i>	Pada peramalan permintaan darah adalah sebesar 92,49670% dengan tingkat kesalahan sebesar 7,50330% yang didapatkan
3	Dzurrotun Nasyika, Slamain, dan Priza Pandunata	Prediksi Jumlah Permintaan Darah Menggunakan Metode <i>Least Square Regression Line</i>	2018	<i>Least Square Regression Line</i>	Dari hasil perhitungan, error terkecil yaitu produk darah PRC golongan A dengan nilai 14,40%



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian dan pengembangan sistem. Metode yang digunakan adalah metode *Guidelines for Rapid Application Engineering*(GRAPPLE). Menggunakan *GRAPPLE* dikarenakan model ini digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang sifatnya OO (*Object Oriented*). Menurut Schmuller (2004) metodologi pengembangan sistem GRAPPLE terdiri dari *requirements gathering, analysis, design, development, dan deployment*. *Requirements gathering, analysis, design* akan dibahas dalam bab ini.

#### **3.1 Requirements Gathering**

*Requirements Gathering* bertujuan untuk memperoleh data atau informasi yang diperlukan untuk kebutuhan sistem (Sakti dkk, 2016). Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan dua cara yaitu observasi langsung ke PMI kota Yogyakarta dan studi literatur dari jurnal.

##### **3.1.1 Observasi**

Observasi merupakan pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung (Anwar, 2015). Tahap ini adalah dengan cara wawancara ke petugas UDD PMI kota Yogyakarta untuk mengetahui jumlah permintaan darah dan permasalahan yang ada di PMI kota Yogyakarta.

##### **3.1.2 Studi Literatur**

Pada tahap studi literatur pencarian informasi dilakukan melalui jurnal, buku, dan *website* (Anwar, 2015). Pada tahap studi literatur dilakukan pencarian informasi kegunaan, rumus, dan yang berkaitan dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*, UDD PMI kota Yogyakarta, peramalan, dan darah.

Pada penelitian ini akan digunakan data permintaan darah perbulan dari UDD PMI langsung dari bulan Januari 2015 sampai dengan September 2019. Dengan kriteria A+, B+, O+, AB+ dari permintaan yang ada di rumah sakit di Provinsi Yogyakarta berjenis darah PRC.

### **3.2 Analisis Sistem**

Pada tahap ini dilakukan dilakukan menggali lebih dalam hasil yang diperoleh dari tahap sebelumnya (Sulistianto, 2017). Dalam menyelesaikan masalah perlu adanya analisis yang dibutuhkan antara lain:

#### **3.2.1 Analisis Kebutuhan Input**

Analisis kebutuhan *input* merupakan masukan pada sistem yang dibangun agar sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuannya dibuat (Marella, 2018). Data input yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### 1. Data Admin

Data admin meliputi *username* dan *password*. Data admin berguna untuk menyimpan data dari *user* yang mengakses sistem.

##### 2. Data Uji

Data uji digunakan untuk menghitung peramalan permintaan darah dengan menggunakan *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* berdasarkan golongan darah masing-masing. Data *input* yang digunakan adalah periode Januari 2015 sampai dengan September 2019. Untuk pembandingan peramalan menggunakan data dari Oktober 2019 sampai dengan Desember 2019.

#### **3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses**

Pada tahap analisis kebutuhan proses merupakan proses terjadinya eksekusi sistem (Marella, 2018). Berikut adalah kebutuhan proses yang dilakukan sistem:

1. Menyiapkan plot data darah yang akan diramal dari Januari 2015 sampai dengan September 2019.
2. Menemukan nilai optimal dari parameter  $\alpha$  untuk metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Dengan kriteria nilai  $\alpha=0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5$ .
3. Melakukan perhitungan peramalan dengan data yang sudah ada dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* untuk setiap nilai  $\alpha$ . Untuk contoh perhitungan nilai  $\alpha$  dimisalkan = 0,5.

Untuk menghitung peramalan dengan metode *single exponential smoothing* dengan cara:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \dots\dots\dots(3.1)$$

Untuk  $t = 1$  nilai  $S'_t$  sebelumnya belum tersedia, maka dapat dilakukan dengan menetapkan nilai  $S'_t$  sama dengan nilai  $X_t$  sebesar 167.

$$S'_2 = 0,5 * 122 + (1-0,5) * 167 = 144,5$$

Perhitungan mencari nilai  $S'_t$  akan berlanjut sampai  $t = 57$  dengan perhitungan yang sama.

Untuk menghitung peramalan dengan metode *double exponential smoothing* dengan cara:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \dots\dots\dots(3.2)$$

Untuk  $t = 1$  nilai  $S'_t$  sebelumnya belum tersedia, maka dapat dilakukan dengan menetapkan nilai  $S'_t$  sama dengan nilai  $X_t$  sebesar 167.

$$S'_2 = 0,5 * 122 + (1-0,5) * 167 = 144,5$$

Perhitungan mencari nilai  $S'_t$  akan berlanjut sampai  $t = 57$  dengan perhitungan yang sama.

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots\dots\dots(3.3)$$

Perhitungan untuk  $t = 1$  nilai  $S''_t$  sebelumnya belum tersedia, maka dapat dilakukan dengan menetapkan nilai  $S'_t$  sama dengan nilai  $X_t$  sebesar 167.

$$S''_2 = 0,5 * 144,5 + (1-0,5) * 167 = 155,75$$

Kemudian dicari koefisien at dan bt :

$$a_t = 2(S'_t) - S''_t \dots\dots\dots(3.4)$$

$$a_1 = (2(167)) - 167 = 167$$

$$a_2 = (2(144,5)) - 155,75 = 133,25$$

Perhitungan mencari nilai at akan berlanjut sampai t = 57 dengan perhitungan yang sama.

$$b_t = (S'_t - S''_t) * \alpha / (1 - \alpha) \dots\dots\dots(3.5)$$

$$b_1 = (167-167) * 0,5 / (1-0,5) = 0$$

$$b_2 = (144,5 - 155,75) 0,5 / (1 - 0,5) = -11,25$$

Perhitungan mencari nilai at akan berlanjut sampai t = 57 dengan perhitungan yang sama.

Mencari Nilai Peramalan dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a_t + b_t * m \dots\dots\dots(3.6)$$

$$F_1 = 167 + 0 = 167$$

$$F_2 = 133,25 + (-11,25) = 122$$

Untuk menghitung nilai peramalan selanjutnya dikalikan dengan nilai m, m =(1,2,3....)

$$F_{58} = 94,27 + (-4,3) * 1 = 103,34$$

4. Menentukan nilai MAD pada setiap metode untuk setiap nilai  $\alpha$  dengan cara:

a. Menghitung selisih kesalahan absolute peramalan dengan rumus:

$$\text{Selisih Kesalahan Absolut} = \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots(3.7)$$

Untuk t = 1 nilai prediksi belum tersedia, maka dapat dilakukan dengan menetapkan nilai error sama dengan nilai  $X_t$  sebesar 167.

$$\text{Kesalahan Absolut } t = 2 = \sum |167-122| = 45$$

Perhitungan mencari nilai kesalahan absolut akan berlanjut sampai t = 57 dengan perhitungan yang sama.

b. Membagi jumlah total nilai absolut kesalahan dengan jumlah data dengan rumus:

MAD = Jumlah total kesalahan Absolut /n .....(3.8)

MAD = 962,66/57 = 16,88

5. Membandingkan hasil analisis yang telah diramalkan dengan cara membandingkan nilai MAD terkecil untuk setiap metode dengan nilai  $\alpha$  yang sudah ditentukan.

6. Proses menarik kesimpulan pada hasil penelitian.

### 3.2.3 Analisis Kebutuhan Output

Pada tahap kebutuhan output adalah hasil keluaran dari suatu proses (Marella, 2018). Hasil dari analisis *output* adalah sebagai berikut:

1. Data yang telah diproses perhitungan dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*.
2. Menghasilkan *output* data darah periode kedepan.
3. Menghasilkan nilai MAD terkecil untuk dibandingkan.

### 3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak merupakan pembangun dalam sebuah sistem (Marella, 2018), berikut kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh sistem:

- 1.Sistem Operasi Windows 10
- 2.Web Server XAMPP
- 3.Code Editor berupa Sublime Text 3 Portable
- 4.DBMS berupa MYSQL

### 3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras merupakan spesifikasi komputer yang digunakan untuk membangun sebuah sistem yang akan dikerjakan (Marella, 2018), berikut kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membuat sistem:

1. Prosesor Intel Core i5-7200U dual-core 2,5GHz TurboBoost 3,1GHz
2. Memori RAM 8GB DDR4

3. Storage hard disk 1TB

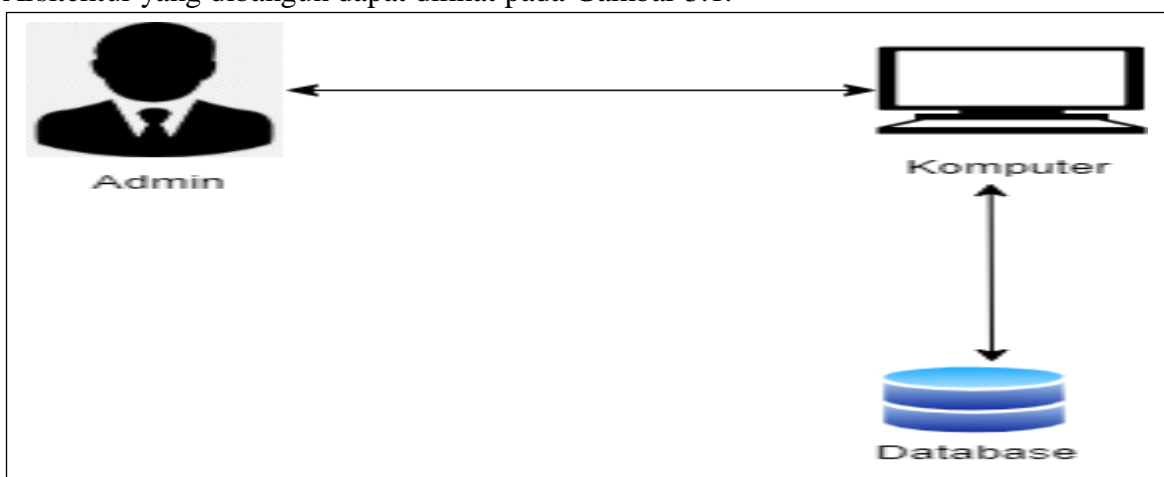
4. Sistem Operasi DOS / Windows 10 Home

### 3.3 Desain Sistem

Desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dalam membangun sebuah sistem (Ayu, 2014). Tahap Sistem Desain merupakan tahap dilakukannya analisis sistem, perancangan sistem, perancangan *Unified Modelling Language* (UML).

#### 3.3.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem mendefinisikan komponen-komponen yang lebih spesifik secara terstruktur (Citra, 2016), tahapan ini melibatkan admin, database, dan komputer. Arsitektur yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Arsitektur Sistem

Admin melakukan input data darah PMI kota Yogyakarta melalui komputer. Proses selanjutnya adalah komputer mengirimkan ke database. Setelah Admin input data darah maka langsung terjadi proses perhitungan peramalan yang ditampilkan dalam web.

#### 3.3.2 Perancangan Sistem

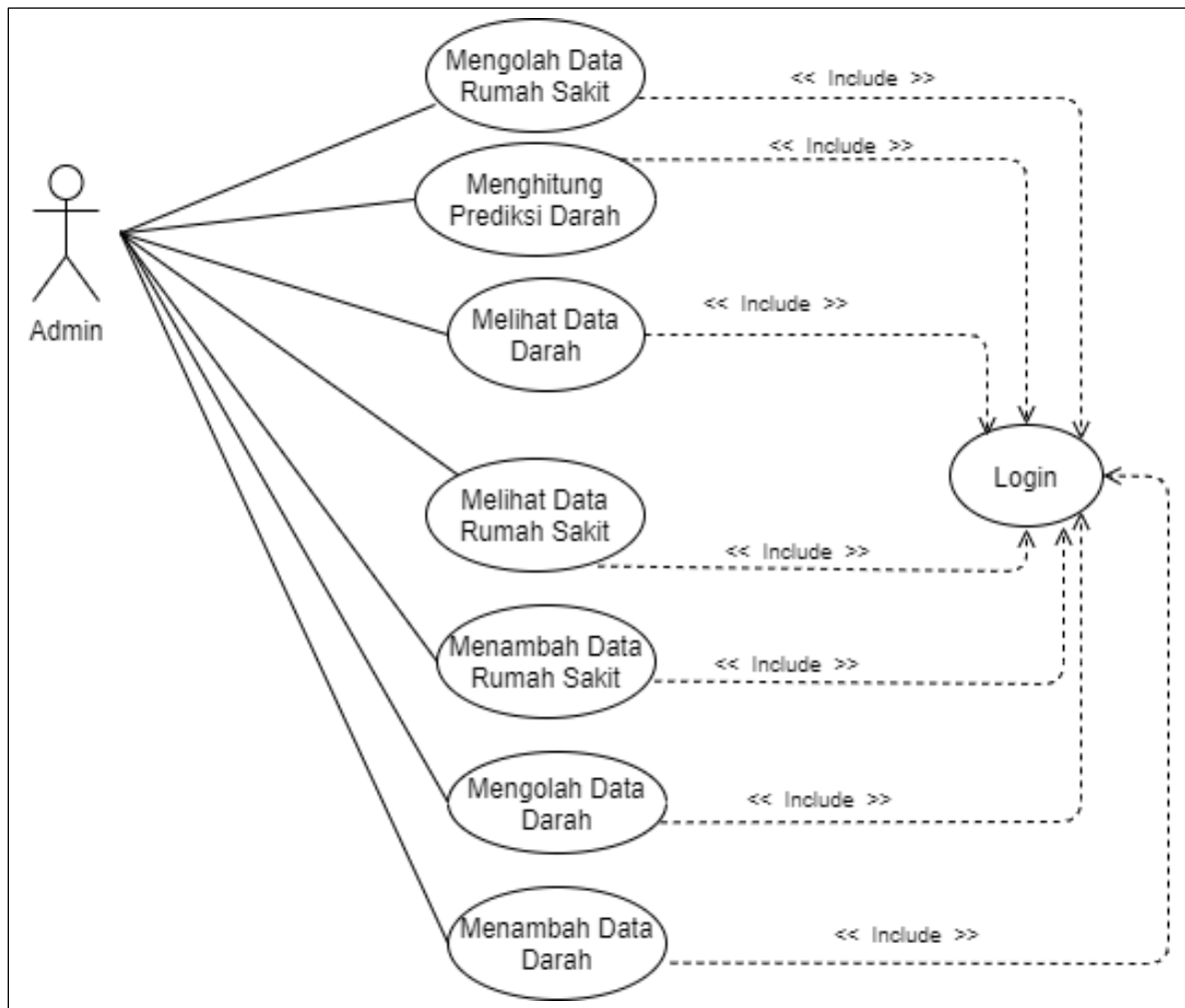
Perancangan sistem merupakan suatu kegiatan perancangan sistem yang dapat digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas dan desain yang lengkap (Anjana, 2018). Perancangan sistem meliputi *use case* diagram, *sequence* diagram dan *activity*

diagram. Dari tahapan ini, analisis sistem dapat dilakukan sesuai kebutuhan, seperti proses di bawah ini:

### 3.3.2.1 Use Case Diagram

*Use case* diagram menggambarkan perilaku sistem yang akan dibuat (Hendini, 2016). Tahapan ini menggambarkan beberapa aktivitas yang menjelaskan interaksi antara sistem dan pengguna. Dalam *use case*, aplikasi ini terdiri dari satu pengguna, yaitu pengguna tersebut adalah admin.

1. Untuk mengakses ke sistem, admin harus login dengan mengisi *username* dan *password*.
2. Admin dapat mengolah data rumah sakit dan data darah seperti edit data dan hapus data.
3. Admin dapat melakukan perhitungan dengan input data darah dari tahun sebelumnya dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*, selain itu admin dapat melihat hasil perhitungan dan menyimpan pada *database* data darahnya.
4. Admin dapat melihat data darah dan melihat data rumah sakit yang tersedia dalam bentuk tabel.
5. Admin dapat menambah data darah dan menambah data rumah sakit melalui menu yang sudah ada.



Gambar 3.2 Diagram Use Case

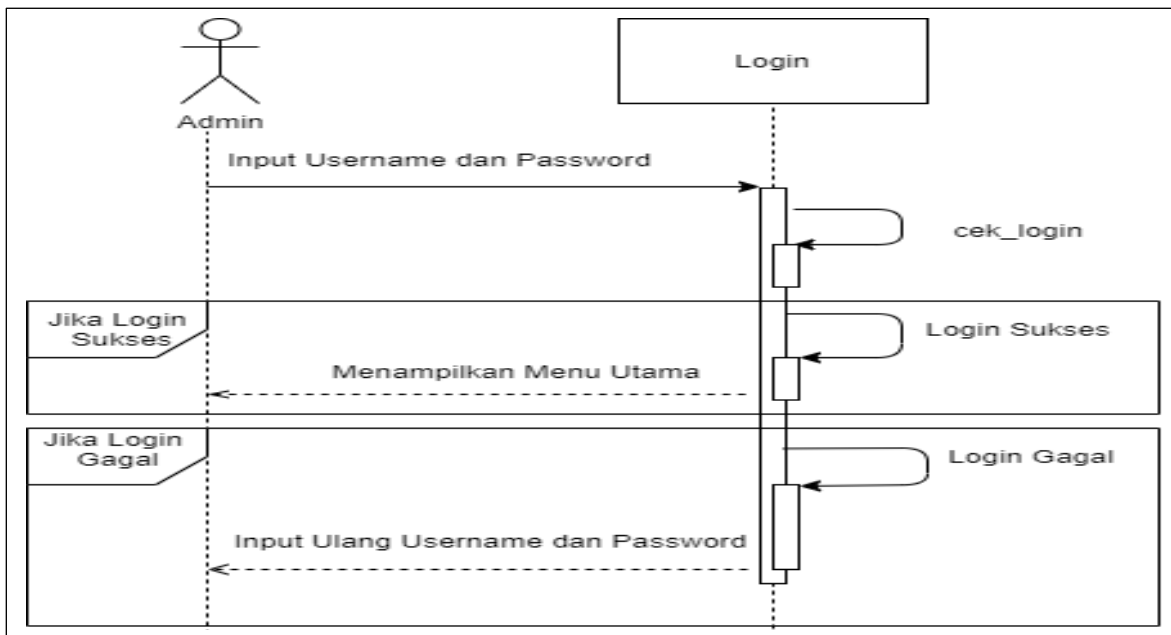
### 3.3.2.2 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* mendeskripsikan langkah yang dilakukan oleh suatu peristiwa untuk menghasilkan keluaran tertentu (Hendini, 2016). *Sequence Diagram* digunakan untuk mendeskripsikan secara detail interaksi antar objek dalam aplikasi sesuai dengan diagram *use case* masing-masing. Berdasarkan *use case* diagram, akan dihasilkan delapan *sequence diagram* untuk proses yang terjadi.

#### 1. Sequence Diagram Login

Dalam *sequence diagram login* terdapat proses masuknya admin dengan memasukkan *username* dan *password*.

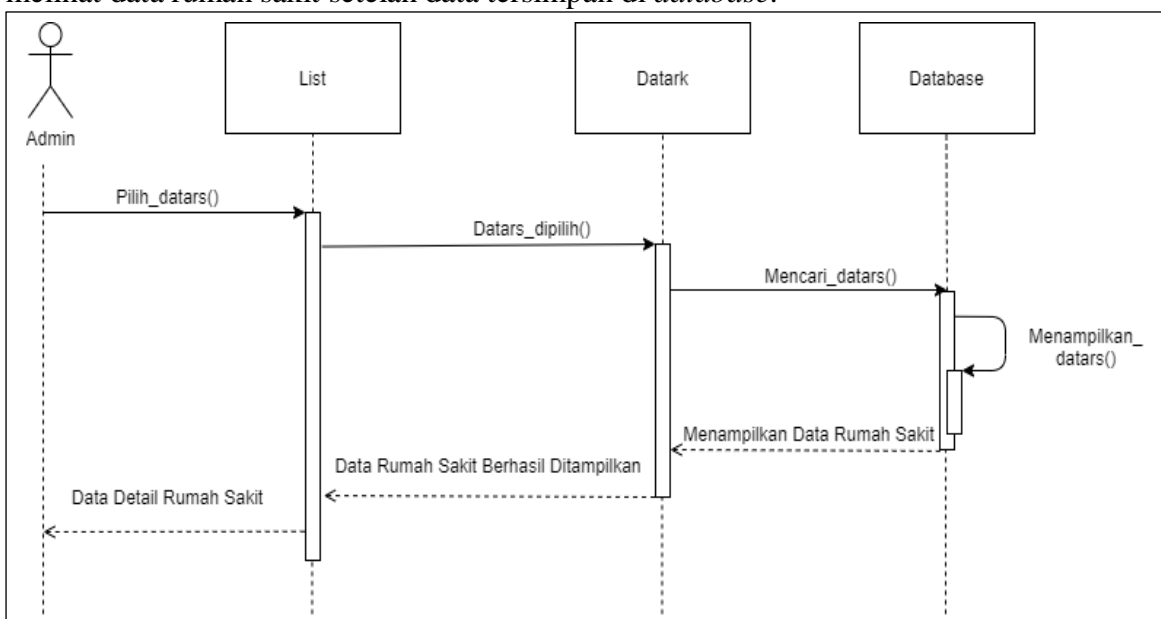




Gambar 3.3 Sequence Diagram Login

2. Sequence Diagram Melihat Data Rumah Sakit

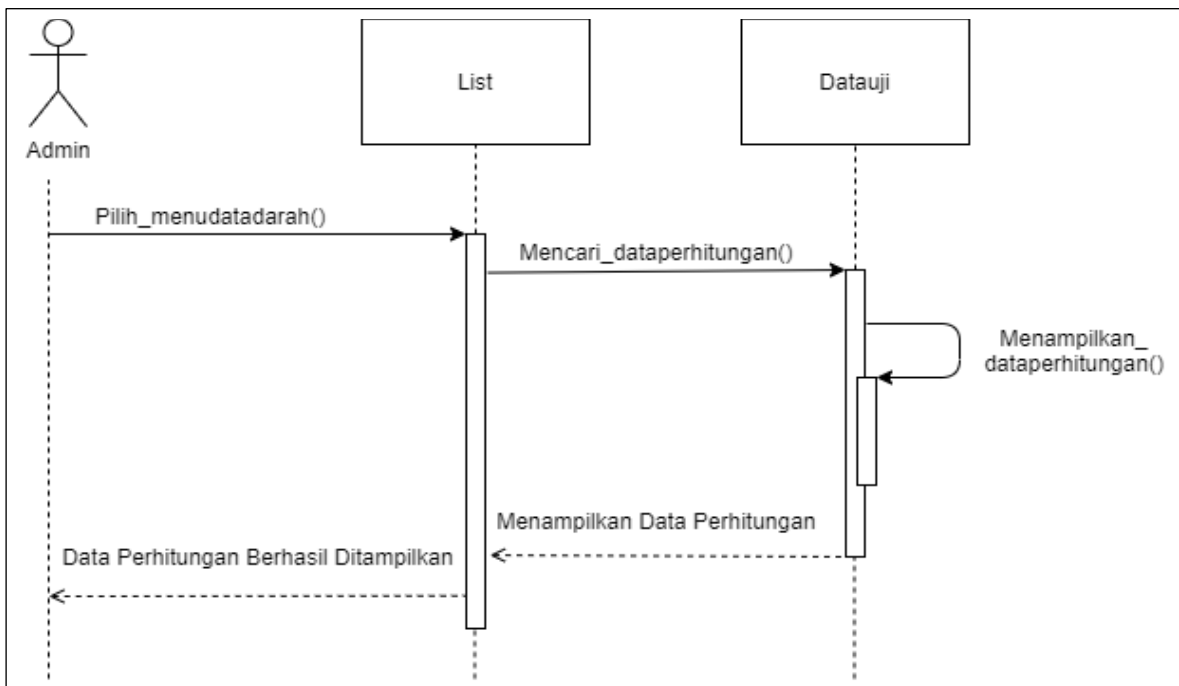
Dalam *sequence* diagram melihat data rumah sakit menjelaskan tentang proses melihat data rumah sakit setelah data tersimpan di *database*.



Gambar 3.4 Sequence Diagram Melihat Data Rumah Sakit

3. Sequence Diagram Melihat Perhitungan Data Darah

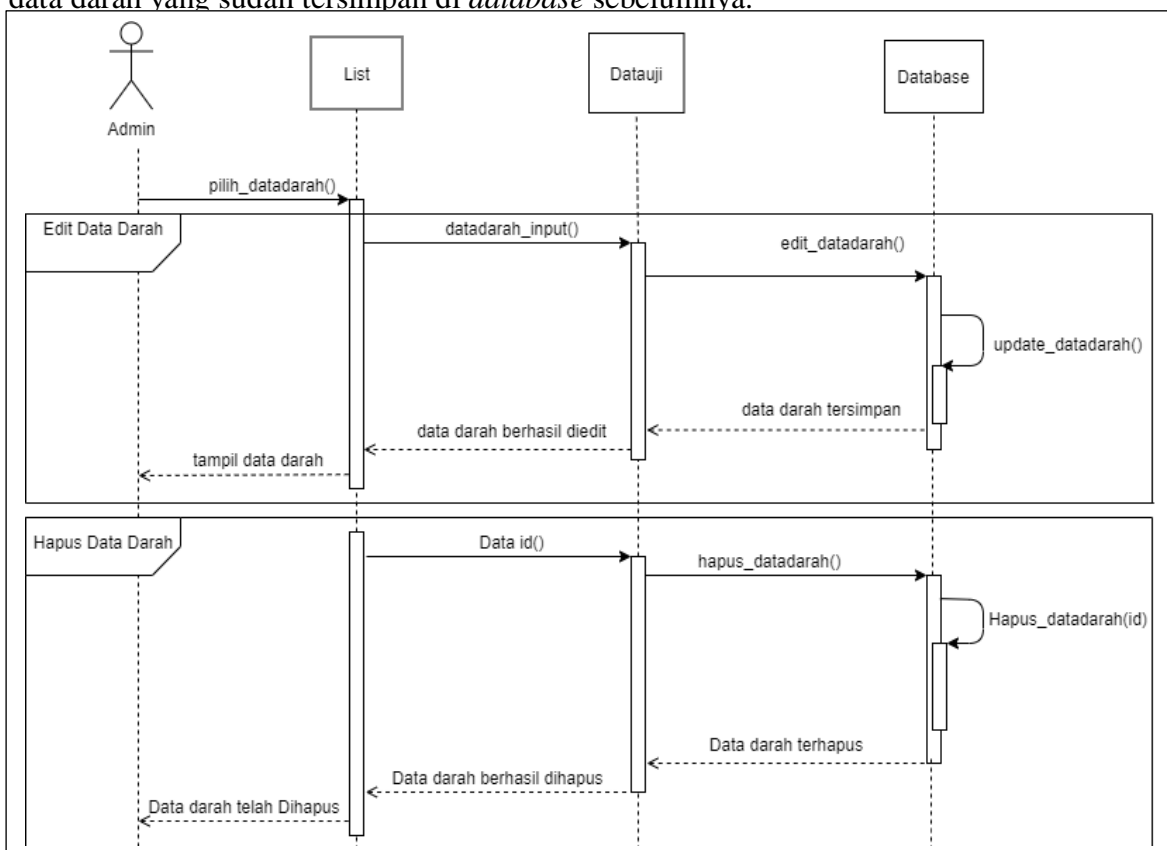
Dalam *sequence* diagram melihat data darah menjelaskan tentang proses melihat data perhitungan darah.



Gambar 3.5 Sequence Diagram Melihat Data Perhitungan Darah

#### 4. Sequence Diagram Mengolah Data Darah

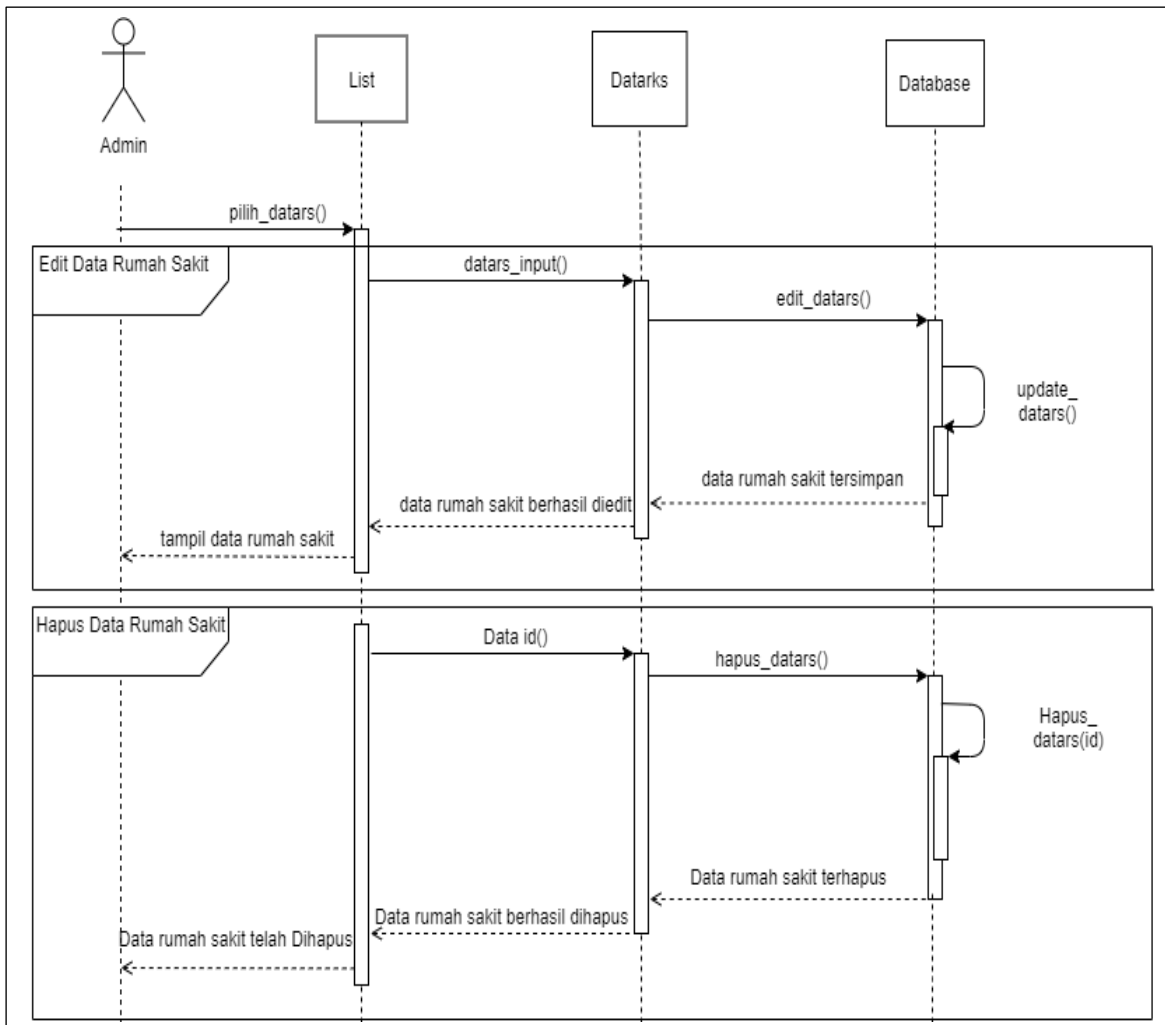
Dalam Sequence diagram mengolah data darah terdapat proses edit dan hapus data darah yang sudah tersimpan di database sebelumnya.



Gambar 3.6 Sequence Diagram Mengolah Data Darah

### 5. Sequence Diagram Mengolah Data Rumah Sakit

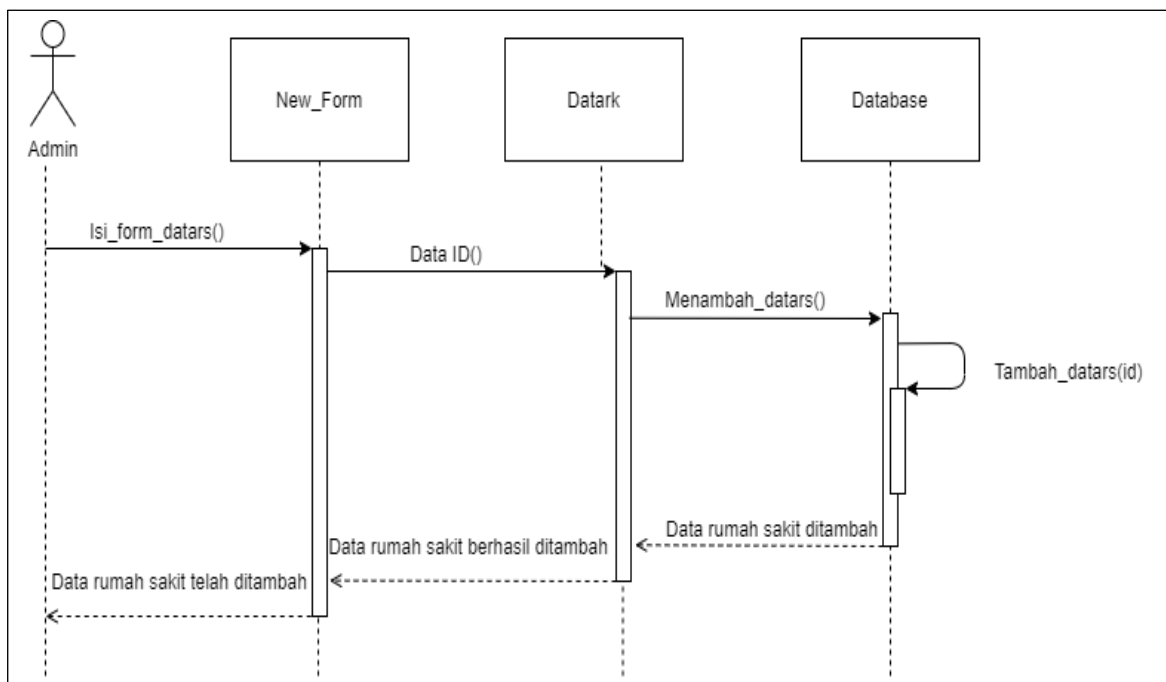
Dalam Sequence diagram mengolah data rumah sakit terdapat proses edit dan hapus data rumah sakit yang sudah tersimpan di *database*.



**Gambar 3.7** Sequence Diagram Mengolah Data Rumah Sakit

### 6. Sequence Diagram Menambah Data Rumah Sakit

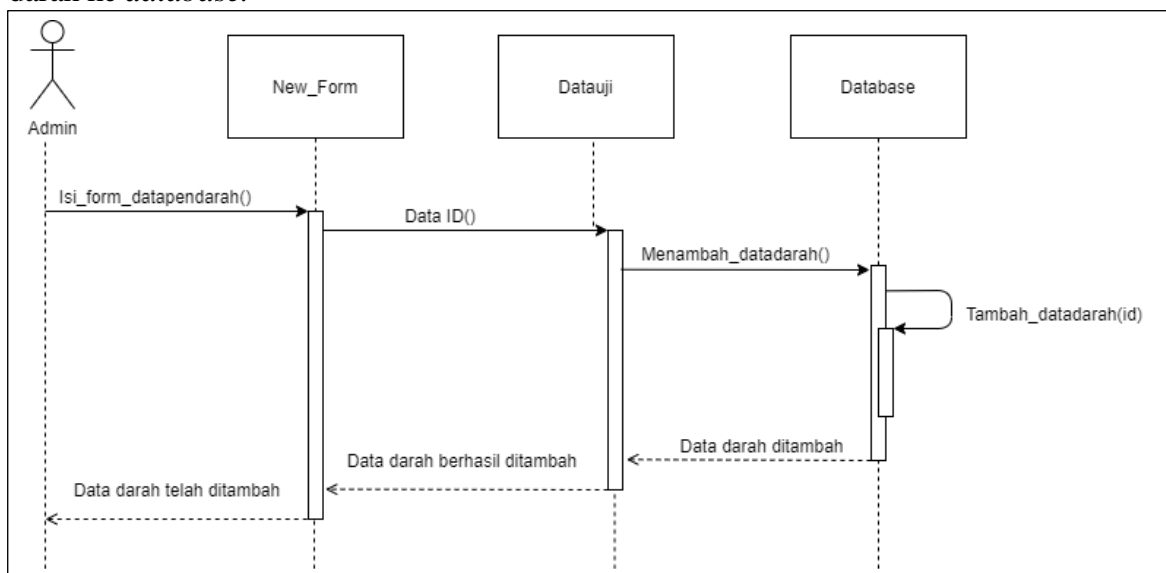
Sequence Diagram menambah data rumah sakit menjelaskan tentang penambahan data darah ke *database*.



**Gambar 3.8** Sequence Diagram Menambah Data Rumah Sakit

## 7. Sequence Diagram Menambah Data Darah

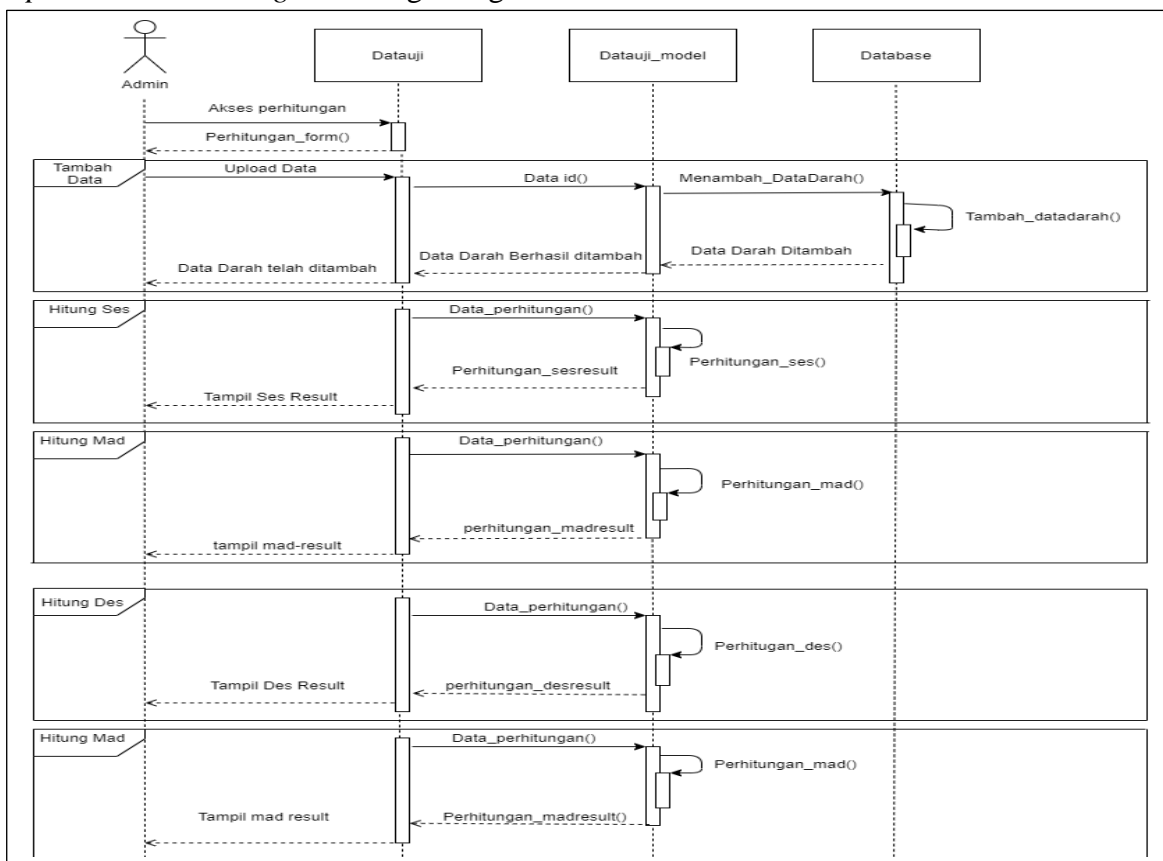
Sequence Diagram menambah data darah menjelaskan tentang penambahan data darah ke database.



**Gambar 3.9** Sequence Diagram Menambah Data Darah

### 8. Sequence Diagram Perhitungan Data Darah

Dalam *sequence* diagram menghitung prediksi darah ini menjelaskan tentang proses yang dilakukan oleh admin untuk menghitung data dengan *upload* di menu perhitungan darah. Setelah mengisi form, dilanjut dengan menghitung nilai *single exponential smoothing* dan menghitung MAD. Bersamaan dengan itu menghitung *double exponential smoothing* dan menghitung MAD.



Gambar 3.10 Sequence Diagram Menghitung Prediksi Darah

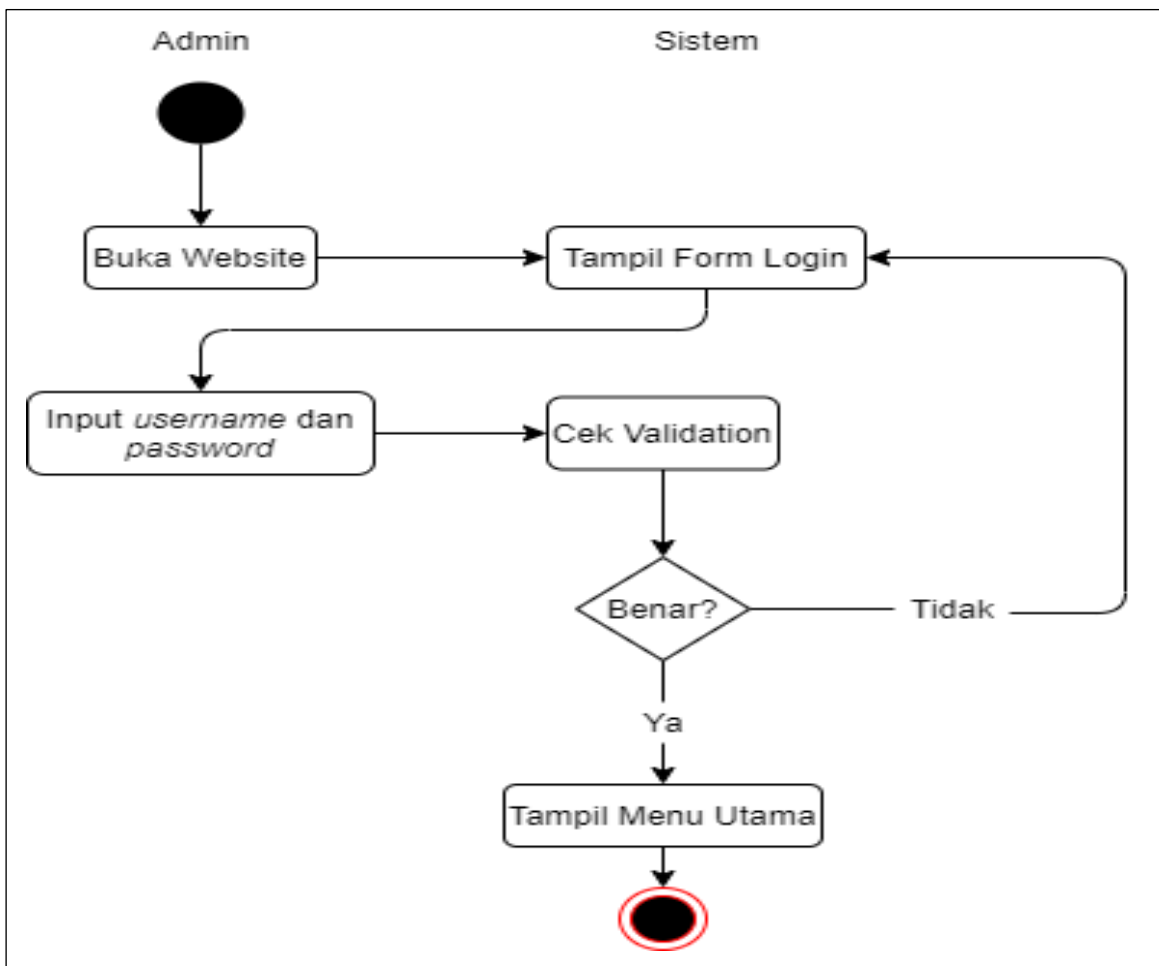
### 3.3.2.3 Activity Diagram

*Activity Diagram* menggambarkan aktivitas dari sebuah sistem dalam bentuk aksi, dari aksi dimulai, keputusan yang akan terjadi hingga berakhirnya aksi (Hendini, 2016).

Sistem ini mempunyai sepuluh *activity diagram*.

#### 1. Activity Diagram Login

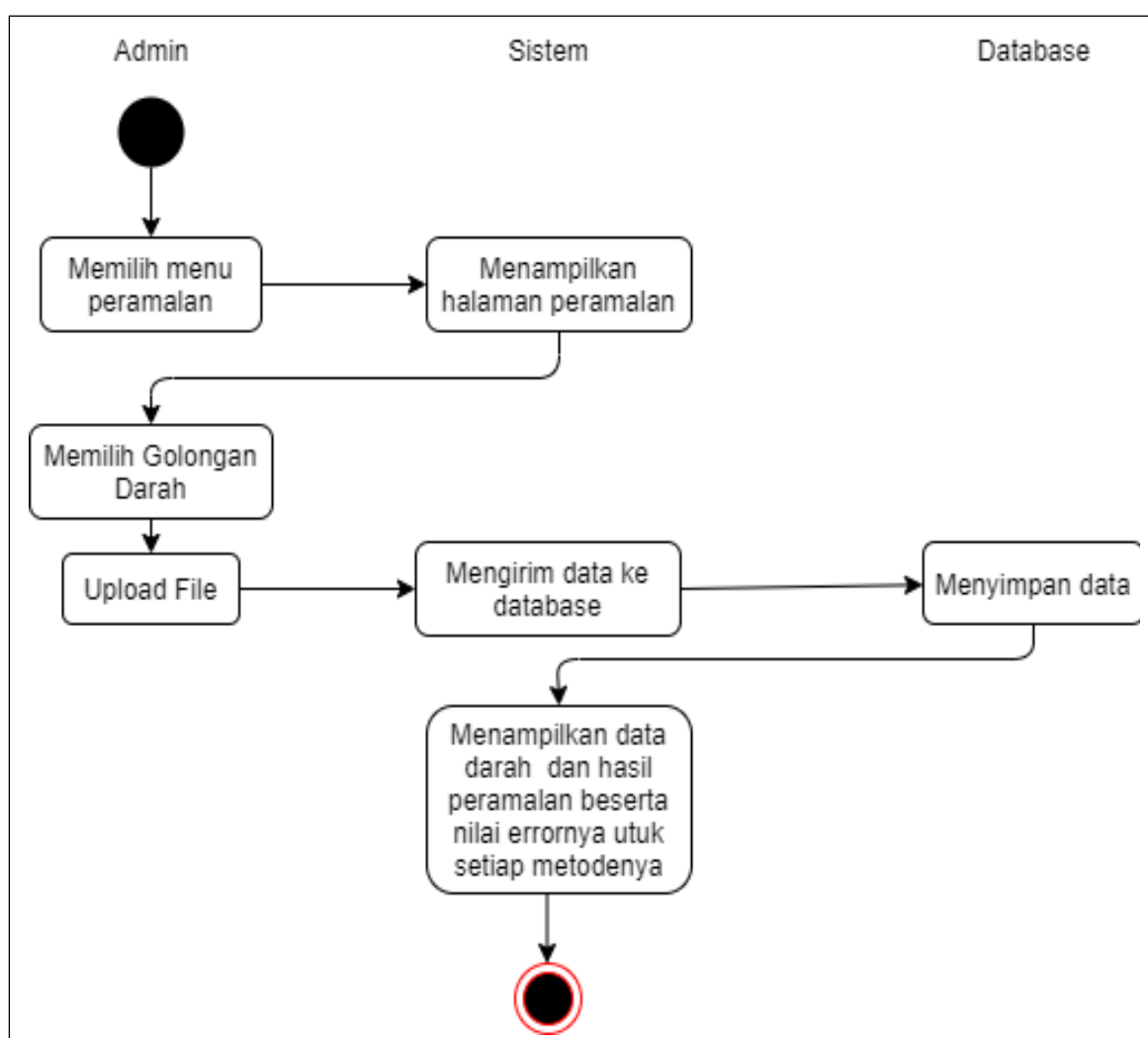
Untuk dapat mengakses tabel, admin login terlebih dahulu, admin menginput form login yaitu *username* dan *password*, kemudian dilakukan validasi sistem ke database. Langkah selanjutnya tabel mengecek apakah *username* dan *password* yang telah dimasukkan sesuai atau tidak di *database*, jika sesuai maka admin dapat masuk ke sistem.



Gambar 3.11 Activity Diagram Login

## 2. Activity Diagram Perhitungan Data Darah

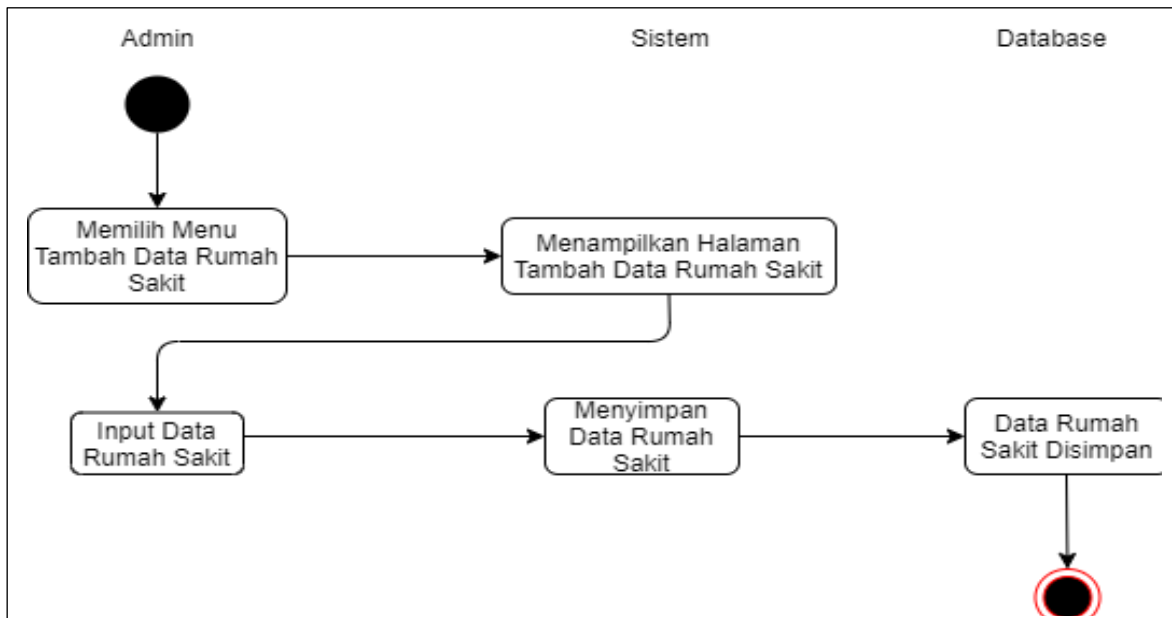
Dalam diagram *activity* perhitungan data darah, admin masuk ke halaman perhitungan, lalu sistem akan menampilkan halaman perhitungan, di halaman perhitungan terdapat *upload* file untuk mengunggah data. Setelah admin mengunggah data, maka sistem akan mengirim ke database untuk disimpan data darahnya. Selanjutnya sistem akan melakukan proses kepada data adarah untuk dihitung peramalannya. Perhitungan nilai peramalan dan *error* akan otomatis tampil di halaman tampilan di setiap metodenya.



**Gambar 3.12** Activity Diagram Perhitungan Data Darah

### 3. Activity Diagram Tambah Data Rumah Sakit

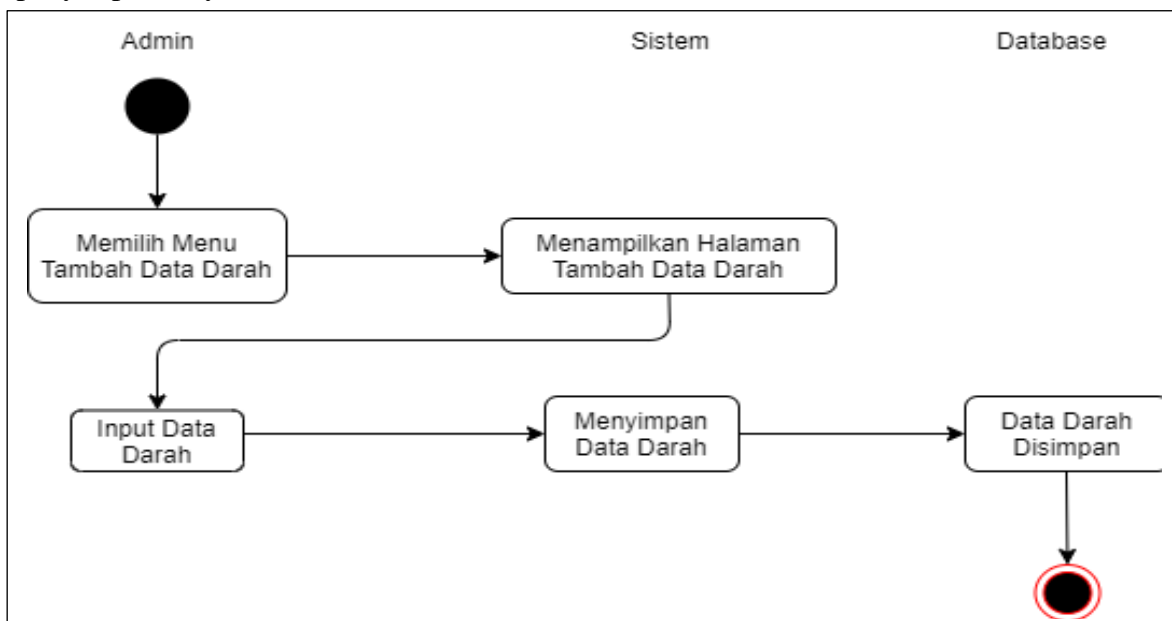
Data rumah sakit yang ditambah selanjutnya akan dikirmkan ke database untuk penyimpanannya.



**Gambra 3.13** Activity Diagram Tambah Data Rumah Sakit

### 4. Activity Diagram Tambah Data Darah

Data darah yang ditambah selanjutnya akan dikirmkan ke database untuk penyimpanannya.

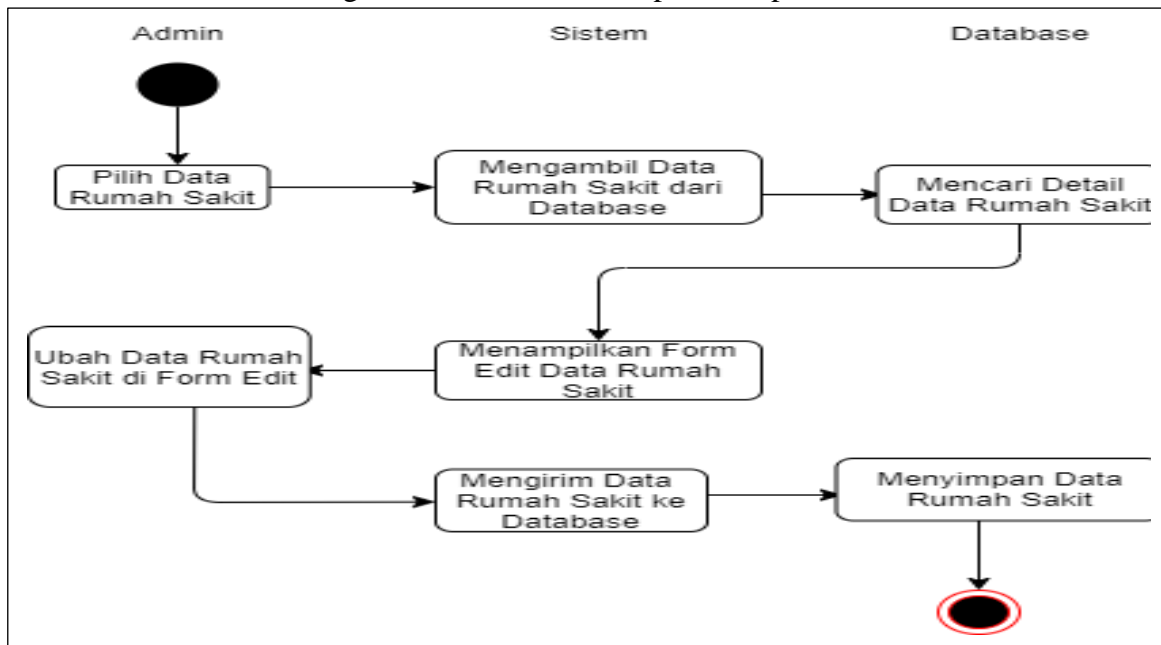


**Gambra 3.14** Activity Diagram Tambah Data Darah



### 5. Activity Diagram Edit Data Rumah Sakit

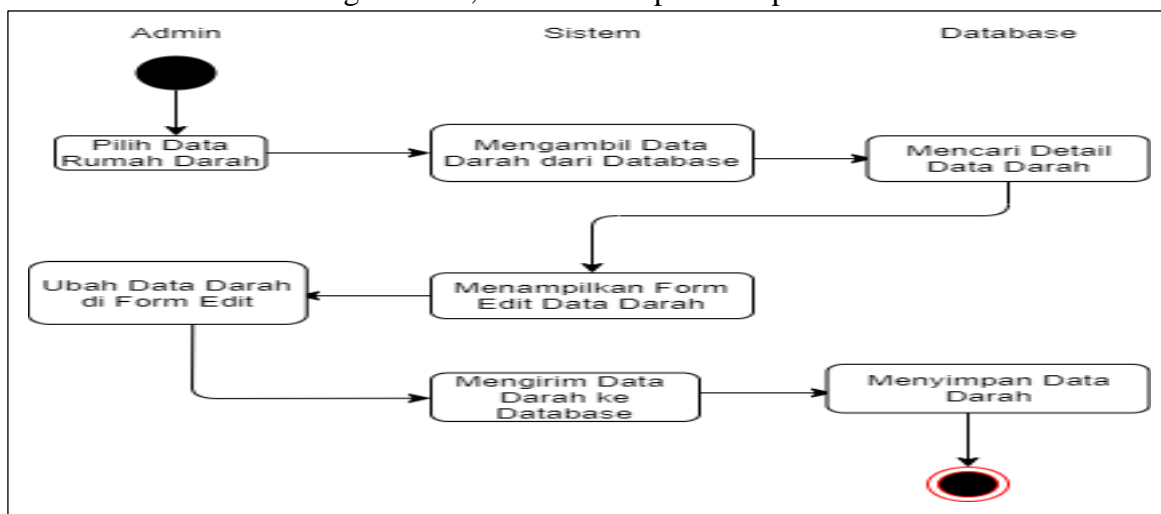
Data Rumah sakit yang diedit adalah data yang telah tersimpan di database, admin memilih data yang akan diedit, kemudian admin klik edit untuk mengedit data rumah sakit. Setelah admin selesai mengedit data, maka data dapat disimpan kembali.



**Gambar 3.15** Activity Diagram Edit Data Rumah Sakit

### 6. Activity Diagram Edit Data Darah

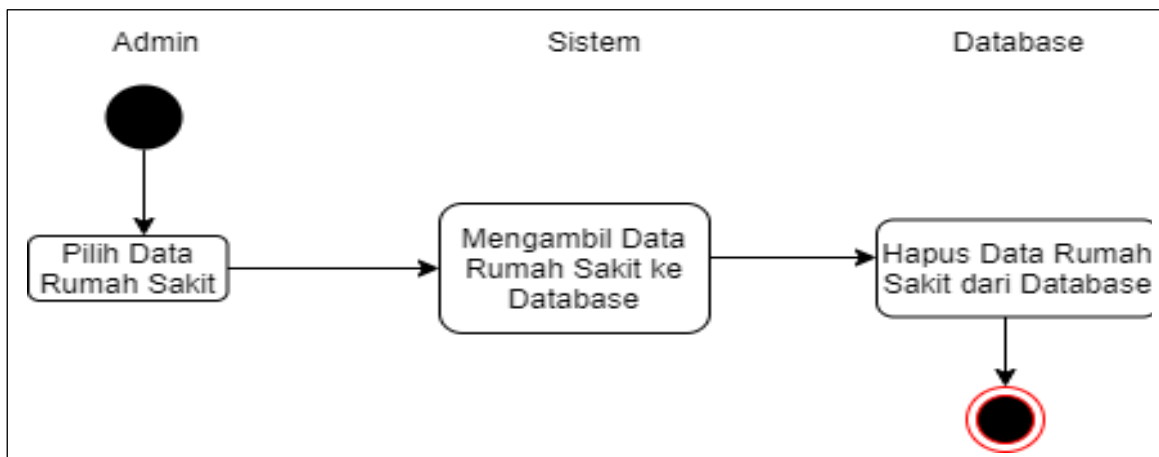
Data darah yang diedit adalah data yang telah tersimpan di database, admin memilih data yang akan diedit, kemudian admin klik edit untuk mengedit data darah. Setelah admin selesai mengedit data, maka data dapat disimpan kembali.



**Gambar 3.16** Activity Diagram Edit Data Darah

### 7. Activity Diagram Menghapus Data Rumah Sakit

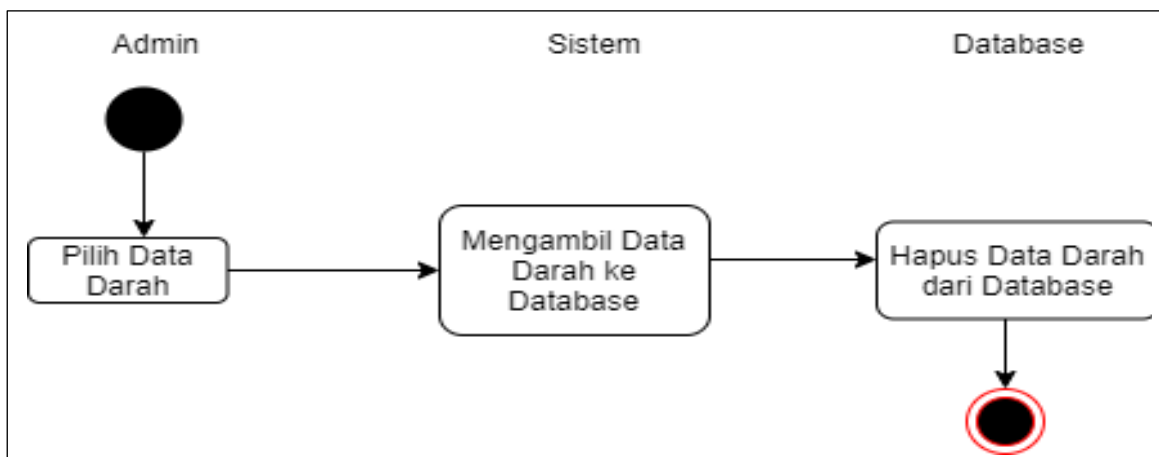
Data yang terhapus merupakan data rumah sakit yang telah disimpan pada database. Admin akan memilih data yang akan dihapus, kemudian admin akan klik tombol hapus untuk menghapus data. Dat yang dipilih akan dihapus dari database.



**Gambar 3.17** Activity Diagram Menghapus Data Rumah Sakit

### 8. Activity Diagram Menghapus Data Darah

Data yang terhapus merupakan data darah yang telah disimpan pada database. Admin akan memilih data yang akan dihapus, kemudian admin akan klik tombol hapus untuk menghapus data. Dat yang dipilih akan dihapus dari database.

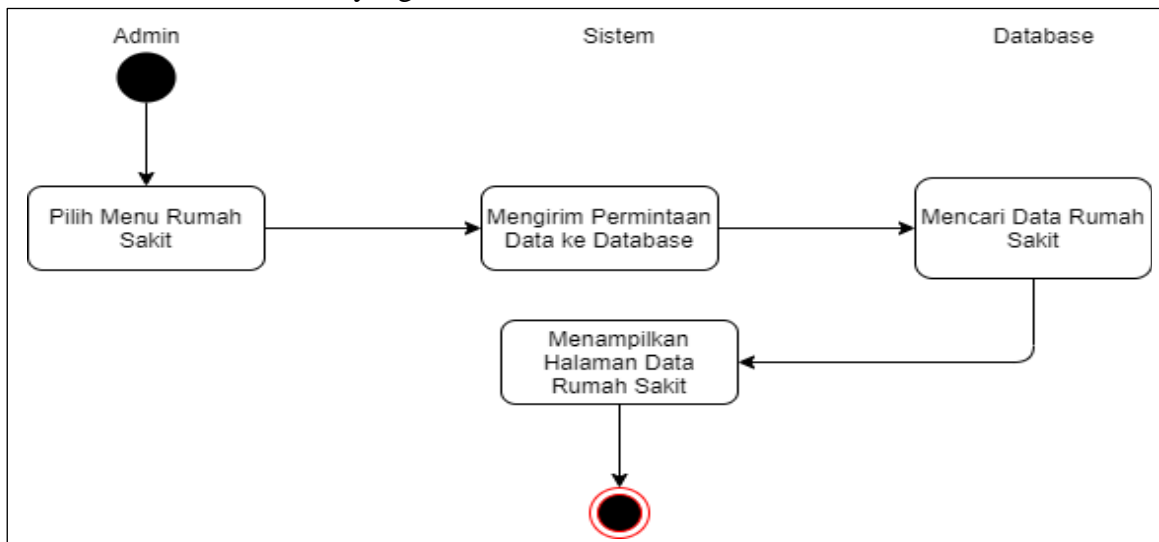


**Gambar 3.18** Activity Diagram Menghapus Data Darah

### 9. Activity Diagram Melihat Data Rumah Sakit

Data yang ditampilkan adalah data rumah sakit yang telah tersimpan di database.

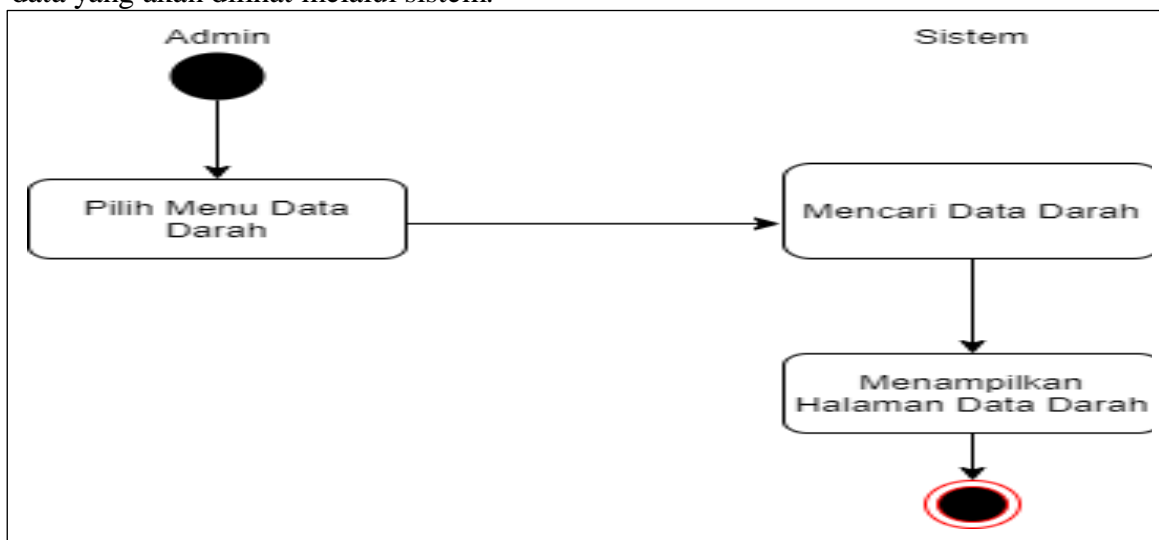
Admin akan memilih data yang akan dilihat melalui sistem.



**Gambar 3.19** Activity Diagram Melihat Data Rumah Sakit

### 10. Activity Diagram Melihat Data Perhitungan Darah

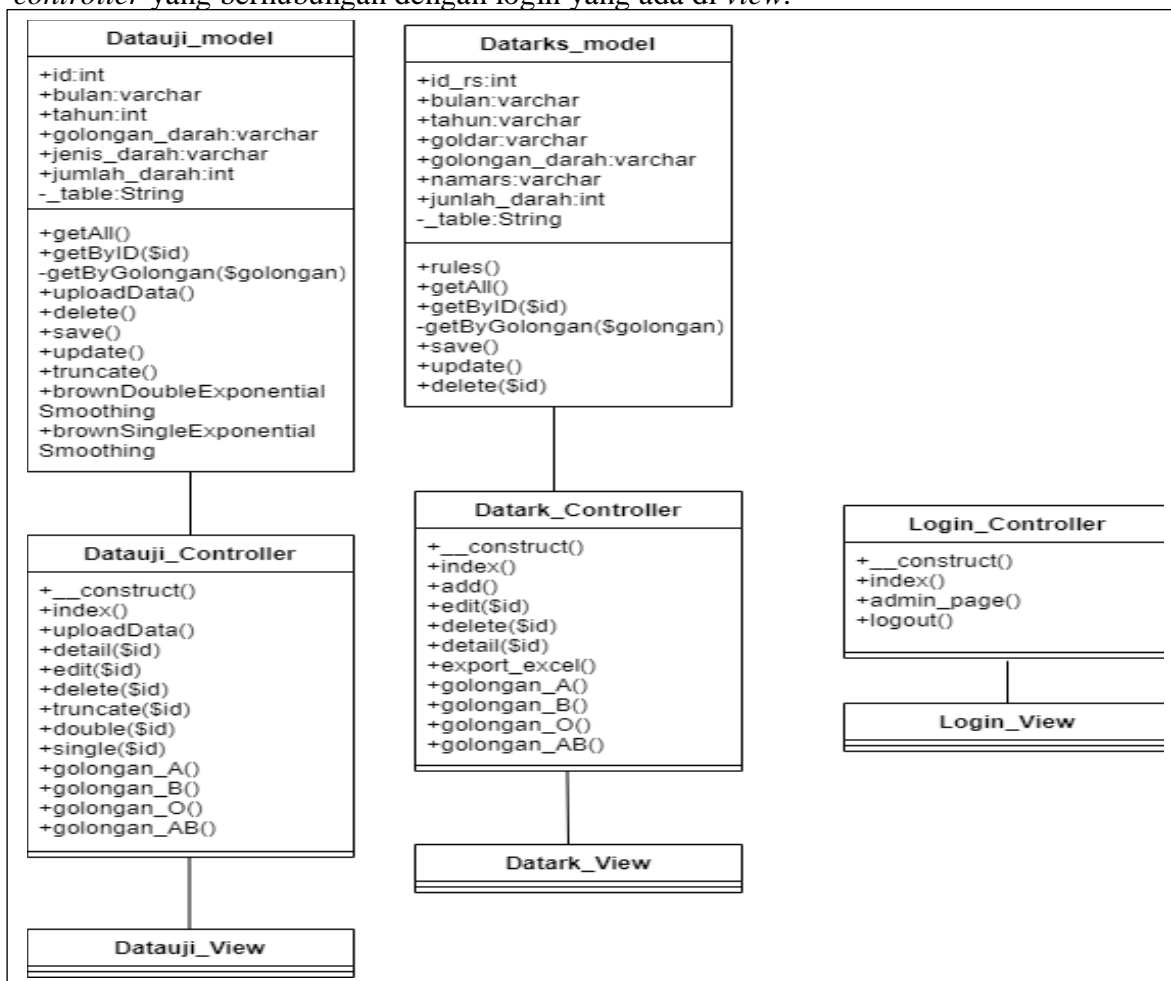
Data yang ditampilkan adalah data perhitungan data darah. Admin akan memilih data yang akan dilihat melalui sistem.



**Gambar 3.20** Activity Diagram Melihat Data Darah

### 3.3.2.4 Class Diagram

*Class Diagram* merupakan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelasnya dan hubungannya (Hendini, 2016). Di dalam *class diagram* diawah ini menunjukkan adanya hubungan kelas model dari datauji dengan kelas datauji yang ada di *controller* dan datauji yang ada di kelas *view*, serta ada kelas datark model sebagai data rumah sakit yang berhubungan dengan kelas datark yang ada pada *controller* serta yang ada di data rumah sakit *view*. Sementara untuk kelas login ada login dari *controller* yang berhubungan dengan login yang ada di *view*.



Gambar 3.21 Class Diagram

### 3.3.3 Plot Data

Dalam plot data menampilkan data UDD PMI kota Yogyakarta yang akan digunakan dalam penelitian. Data yang digunakan untuk peramalan adalah dari Januari 2015 sampai dengan September 2019. Data yang akan digunakan dalam pembandingan hasil peramalan dari periode Oktober 2019 sampai dengan Desember 2019.

**Tabel 3.1** Plot Data Permintaan Darah

Golongan Darah A	Golongan Darah B	Golongan Darah O	Golongan Darah AB	Bulan	Tahun
167	253	266	48	Januari	2015
122	166	177	33	Februari	
134	170	192	31	Maret	
111	138	157	28	April	
131	151	194	31	Mei	
131	145	165	39	Juni	
120	120	188	49	Juli	
112	175	216	54	Agustus	
120	141	193	34	September	
104	145	193	43	Oktober	
142	131	181	45	November	
103	138	160	56	Desember	
105	121	192	43	Januari	2016
118	120	155	50	Februari	
135	122	172	44	Maret	
104	141	172	37	April	
102	159	206	48	Mei	
102	155	167	50	Juni	
130	161	215	58	Juli	
133	154	219	41	Agustus	
112	108	184	49	September	
106	148	183	47	Oktober	

**Tabel 3.2** Lanjutan Plot Data Permintaan Darah

108	133	201	55	November	
126	140	186	48	Desember	
130	154	191	58	Januari	2017
112	131	201	39	Februari	
128	156	222	48	Maret	
144	135	204	52	April	
137	144	231	46	Mei	
150	149	218	41	Juni	
158	179	260	53	Juli	
111	182	201	44	Agustus	
140	165	246	53	September	
150	189	242	60	Oktober	
128	160	245	60	November	
137	173	255	46	Desember	
150	160	204	43	Januari	2018
101	133	179	49	Februari	
109	148	207	34	Maret	
150	153	219	50	April	
156	150	207	45	Mei	
168	184	242	48	Juni	
190	178	267	53	Juli	
141	200	213	59	Agustus	
112	168	226	61	September	
168	160	218	55	Oktober	
127	152	204	56	November	
127	123	174	45	desember	
155	139	202	57	Januari	2019
141	122	180	49	Februari	

**Tabel 3.3** Lanjutan Plot Data Permintaan Darah

127	139	210	55	Maret	
111	130	173	46	April	
126	132	184	43	Mei	
135	151	232	50	Juni	
114	151	182	48	Juli	
110	129	172	47	Agustus	
108	113	138	55	September	

### 3.3.3.1 Menentukan Nilai Alfa

Dalam menentukan nilai *error* menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD).

Pada pengujian menggunakan parameter nilai alfa 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5.

**Tabel 3.4** Nilai Alfa 0,1

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	162,5	28,5	158	24
Apr-15	111	159,65	48,65	152,75	41,75
Mei-15	131	154,7	23,7	143,7	12,7
Jun-15	131	152,40	21,40	140,06	9,06
Jul-15	120	150,26	30,26	137,01	17,01
Ags-15	112	147,23	35,23	132,28	20,28
Sep-15	120	143,71	23,71	126,73	6,73
Okt-15	104	141,34	37,34	123,68	19,68
Nov-15	142	137,60	4,39	117,98	24,01
Des-15	103	138,04	35,04	120,82	17,82

**Tabel 3.5** Lanjutan Nilai Alfa 0,1

Jan-16	105	134,54	29,54	115,53	10,53
Feb-16	118	131,58	13,58	111,53	6,46
Mar-16	135	130,23	4,76	110,81	24,18
Apr-16	104	130,7	26,7	113,71	9,71
Mei-16	102	128,03	26,03	110,07	8,07
Jun-16	102	125,43	23,43	106,66	4,66
Jul-16	130	123,08	6,91	103,85	26,14
Ags-16	133	123,78	9,21	107,15	25,84
Sep-16	112	124,70	12,70	110,6	1,33
Okt-16	106	123,43	17,43	109,52	3,52
Nov-16	108	121,68	13,68	107,43	0,56
Des-16	126	120,32	5,67	106,11	19,88
Jan-17	130	120,88	9,11	108,67	21,32
Feb-17	112	121,79	9,79	111,71	0,28
Mar-17	128	120,81	7,18	110,76	17,23
Apr-17	144	121,53	22,46	113,20	30,79
Mei-17	137	123,78	13,21	118,53	18,46
Jun-17	150	125,10	24,89	121,70	28,29
Jul-17	158	127,59	30,40	127,02	30,97
Ags-17	111	130,63	19,63	133,15	22,15
Sep-17	140	128,67	11,32	128,98	11,01
Okt-17	150	129,80	20,19	131,21	18,78
Nov-17	128	131,82	3,82	135,11	7,11
Des-17	137	131,44	5,55	134,01	2,98
Jan-18	150	131,99	18,00	134,87	15,12
Feb-18	101	133,79	32,79	138,18	37,18
Mar-18	109	130,51	21,51	131,18	22,18
Apr-18	150	128,36	21,63	126,81	23,18



**Tabel 3.6** Lanjutan Nilai Alfa 0,1

Mei-18	156	130,52	25,47	131,29	24,70
Jun-18	168	133,07	34,92	136,31	31,68
Jul-18	190	136,56	53,43	142,97	47,02
Ags-18	141	141,91	0,91	153,02	12,02
Sep-18	112	141,82	29,82	151,72	39,72
Okt-18	168	138,83	29,16	144,77	23,22
Nov-18	127	141,75	14,75	150,01	23,01
Des-18	127	140,27	13,27	146,23	19,23
Jan-19	155	138,95	16,04	142,98	12,01
Feb-19	141	140,55	0,44	145,79	4,79
Mar-19	127	140,60	13,60	145,35	18,35
Apr-19	111	139,24	28,24	142,16	31,16
Mei-19	126	136,41	10,41	136,22	10,22
Jun-19	135	135,37	0,37	134,15	0,84
Juli-19	114	135,33	21,33	134,20	20,20
Ags-19	110	133,20	23,20	130,04	20,04
Sep-19	108	130,88	22,88	125,72	17,72
Nilai Rata-Rata			19,86		18,27

**Tabel 3.7** Nilai Alfa 0,2

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	Error <i>Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	Error <i>Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	158	24	149	15
Apr-15	111	153,2	42,2	141,2	30,2
Mei-15	131	144,76	13,76	126,72	4,28
Jun-15	131	142,00	11,00	124,82	6,17

**Tabel 3.8** Lanjutan Nilai Alfa 0,2

Jul-15	120	139,80	19,80	123,85	3,85
Agt-15	112	135,84	23,84	119,12	7,12
Sept-15	120	131,07	11,07	112,93	7,06
Okt-15	104	128,86	24,86	112,12	8,12
Nov-15	142	123,88	18,11	105,53	36,46
Des-15	103	127,51	24,51	116,44	13,44
Jan-16	105	122,60	17,60	108,85	3,85
Feb-16	118	119,08	1,08	104,56	13,43
Mar-16	135	118,86	16,13	107,03	27,96
Apr-16	104	122,09	18,09	115,85	11,85
Mei-16	102	118,47	16,47	109,86	7,86
Jun-16	102	115,18	13,18	104,99	2,99
Jul-16	130	112,54	17,45	101,75	28,24
Agt-16	133	116,03	16,96	110,89	22,10
Sept-16	112	119,42	7,42	118,71	6,71
Okt-16	106	117,94	11,94	115,88	9,88
Nov-16	108	115,55	7,55	111,51	3,51
Des-16	126	114,04	11,95	109,30	16,69
Jan-17	130	116,43	13,56	115,03	14,96
Feb-17	112	119,14	7,14	120,74	8,74
Mar-17	128	117,71	10,28	117,56	10,43
Apr-17	144	119,77	24,22	121,70	22,29
Mei-17	137	124,61	12,38	131,01	5,98
Jun-17	150	127,09	22,90	134,68	15,31
Jul-17	158	131,67	26,32	142,32	15,67
Agt-17	111	136,94	25,94	150,72	39,72
Sept-17	140	131,75	8,24	137,59	2,40
Okt-17	150	133,40	16,59	139,72	10,27
Nov-17	128	136,72	8,72	145,09	17,09
Des-17	137	134,97	2,02	139,93	2,93

**Tabel 3.9** Lanjutan Nilai Alfa 0,2

Jan-18	150	135,38	14,61	139,75	10,24
Feb-18	101	138,30	37,30	144,72	43,72
Mar-18	109	130,84	21,84	128,51	19,51
Apr-18	150	126,47	23,52	120,24	29,75
Mei-18	156	131,18	24,81	130,90	25,09
Jun-18	168	136,14	31,85	140,88	27,11
Jul-18	190	142,51	47,48	152,67	37,32
Agt-18	141	152,01	11,01	169,64	28,64
Sept-18	112	149,80	37,80	161,70	49,70
Okt-18	168	142,24	25,75	144,20	23,79
Nov-18	127	147,39	20,39	154,11	27,11
Des-18	127	143,31	16,31	144,61	17,61
Jan-19	155	140,05	14,94	137,82	17,17
Feb-19	141	143,04	2,04	144,25	3,25
Mar-19	127	142,63	15,63	143,19	16,19
Apr-19	111	139,50	28,50	136,82	25,82
Mei-19	126	133,80	7,80	125,95	0,04
Jun-19	135	132,24	2,75	124,40	10,59
Jul-19	114	132,79	18,79	127,07	13,07
Agt-19	110	129,03	19,03	120,70	10,70
Sept-19	108	125,22	17,22	114,75	6,75
Nilai Rata-Rata			18,09		16,5

**Tabel 3.10** Nilai Alfa 0,3

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	153,5	19,5	140	6
Apr-15	111	147,65	36,65	132,35	21,35

**Tabel 3.11** Lanjutan Nilai Alfa 0,3

Mei-15	131	136,65	5,65	114,95	16,05
Jun-15	131	134,95	3,95	118,06	12,93
Jul-15	120	133,77	133,77	120,76	0,76
Agt-15	112	129,63	17,63	116,40	4,40
Sept-15	120	124,34	4,34	109,78	10,21
Okt-15	104	123,04	19,04	111,54	7,54
Nov-15	142	117,33	24,66	103,57	38,42
Des-15	103	124,73	21,73	122,5	19,5
Jan-16	105	118,21	13,21	110,13	5,13
Feb-16	118	114,24	3,75	104,62	13,37
Mar-16	135	115,37	19,62	109,76	25,23
Apr-16	104	121,26	17,26	123,22	19,22
Mei-16	102	116,08	14,08	112,27	10,27
Jun-16	102	111,85	9,85	104,96	2,96
Jul-16	130	108,90	21,09	101,12	28,87
Agt-16	133	115,23	17,76	116,11	16,88
Sept-16	112	120,56	8,56	126,51	14,51
Okt-16	106	117,99	11,99	119,58	13,58
Nov-16	108	114,39	6,39	111,91	3,91
Des-16	126	112,47	13,52	108,82	17,17
Jan-17	130	116,53	13,46	118,03	11,96
Feb-17	112	120,57	8,57	125,66	13,66
Mar-17	128	118	10	119	9
Apr-17	144	121	23	124,69	19,30
Mei-17	137	127,9	9,09	137,38	0,38
Jun-17	150	130,63	19,36	139,99	10
Jul-17	158	136,44	21,55	148,81	9,18
Agt-17	111	142,9	31,9	158,03	47,03

**Tabel 3.12** Lanjutan Nilai Alfa 0,3

Sep-17	140	133,33	6,66	134,35	5,64
Okt-17	150	135,33	14,66	138,04	11,95
Nov-17	128	139,73	11,73	146,03	18,03
Des-17	137	136,21	0,78	137,10	0,10
Jan-18	150	136,45	13,54	137,30	12,69
Feb-18	101	140,51	39,51	145,17	44,17
Mar-18	109	128,66	19,66	120,07	11,07
Apr-18	150	122,76	27,23	110,85	39,14
Mei-18	156	130,93	25,06	130,76	25,23
Jun-18	168	138,45	29,54	145,85	22,14
Jul-18	190	147,31	42,68	161,36	28,63
Agt-18	141	160,12	19,12	182,75	41,75
Sept-18	112	154,38	42,38	164,49	52,49
Okt-18	168	141,66	26,33	136,03	31,96
Nov-18	127	149,56	22,56	153,52	26,52
Des-18	127	142,79	15,79	138,79	11,79
Jan-19	155	138,05	16,94	130,51	24,48
Feb-19	141	143,14	2,14	142,94	1,94
Mar-19	127	142,49	15,49	141,71	14,71
Apr-19	111	137,84	26,84	132,65	21,65
Mei-19	126	129,79	3,79	118,10	7,89
Jun-19	135	128,65	6,34	119,33	15,66
Jul-19	114	130,55	16,55	125,93	11,93
Agt-19	110	125,59	15,59	117,38	7,38
Sept-19	108	120,91	12,91	110,49	2,49
Nilai Rata-Rata			19,29		16,93

**Tabel 3.13** Nilai Alfa 0,4

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	149	15	131	3
Apr-15	111	143	32	126,2	15,2
Mei-15	131	130,2	0,8	107,32	23,68
Jun-15	131	130,52	0,48	117,11	13,88
Jul-15	120	130,71	10,71	122,85	2,85
Agt-15	112	126,42	14,42	117,43	5,43
Sept-15	120	120,65	0,65	109,48	10,51
Okt-15	104	120,39	16,39	113,43	9,43
Nov-15	142	113,83	28,16	103,10	38,89
Des-15	103	125,10	22,10	129,92	26,92
Jan-16	105	116,26	11,26	110,31	5,31
Feb-16	118	111,75	6,24	103,68	14,31
Mar-16	135	114,25	20,74	111,90	23,09
Apr-16	104	122,55	18,55	129,44	25,44
Mei-16	102	115,13	13,13	111,84	9,84
Jun-16	102	109,87	7,87	102,65	0,65
Jul-16	130	106,72	23,27	99,24	30,75
Agt-16	133	116,03	16,96	120,85	12,14
Sept-16	112	122,82	10,82	132,49	20,49
Okt-16	106	118,49	12,49	119,96	13,96
Nov-16	108	113,49	5,49	109,38	1,38
Des-16	126	111,29	14,70	106,63	19,36
Jan-17	130	117,17	12,82	120,26	9,73
Feb-17	112	122,30	10,30	129,28	17,28
Mar-17	128	118,18	9,81	118,24	9,75

**Tabel 3.14** Lanjutan Nilai Alfa 0,4

Apr-17	144	122,11	21,88	126,07	17,92
Mei-17	137	130,86	6,13	142	5
Jun-17	150	133,31	16,68	142,45	7,54
Jul-17	158	139,99	18	152,14	5,85
Agt-17	111	147,19	36,19	161,68	50,68
Sept-17	140	132,71	7,28	126,93	13,06
Okt-17	150	135,63	14,36	135,07	14,92
Nov-17	128	141,37	13,37	146,79	18,79
Des-17	137	136,02	0,97	133,92	3,07
Jan-18	150	136,41	13,58	135,54	14,45
Feb-18	101	141,84	40,84	146,75	45,75
Mar-18	109	125,50	16,50	112,11	3,11
Apr-18	150	118,90	31,09	104,26	45,73
Mei-18	156	131,34	24,65	134,99	21,00
Jun-18	168	141,20	26,79	153,26	14,73
Jul-18	190	151,92	38,07	169,87	20,12
Agt-18	141	167,15	26,15	193,15	52,15
Sept-18	112	156,69	44,69	161,83	49,83
Okt-18	168	138,81	29,18	124,02	43,97
Nov-18	127	150,48	23,48	153,28	26,28
Des-18	127	141,09	14,09	133,37	6,37
Jan-19	155	135,45	19,54	125,18	29,81
Feb-19	141	143,27	2,27	144,93	3,93
Mar-19	127	142,36	15,36	142,44	15,44
Apr-19	111	136,21	25,21	130,12	19,12
Mei-19	126	126,13	0,13	112,38	13,61
Jun-19	135	126,07	8,92	117,77	17,22
Jul-19	114	129,64	15,64	128,23	14,23
Agt-19	110	123,38	13,38	116,28	6,28
Sept-19	108	118,03	10,03	108,41	0,41

**Tabel 3.15** Lanjutan Nilai Alfa 0,4

Nilai Rata-Rata	16,74		17,69
-----------------	-------	--	-------

**Tabel 3.16** Nilai Alfa 0,5

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	144,5	10,5	122	12
Apr-15	111	139,25	28,25	122,75	11,75
Mei-15	131	125,12	5,87	102,75	28,25
Jun-15	131	128,06	2,93	119,81	11,18
Jul-15	120	129,53	9,53	126,87	6,87
Agt-15	112	124,76	12,76	118,67	6,67
Sept-15	120	118,38	1,61	108,95	11,04
Okt-15	104	119,19	15,19	115,28	11,28
Nov-15	142	111,59	30,40	102,04	39,95
Des-15	103	126,79	23,79	137,22	34,22
Jan-16	105	114,89	9,89	108,21	3,21
Feb-16	118	109,94	8,05	101,65	16,34
Mar-16	135	113,97	21,02	113,85	21,14
Apr-16	104	124,48	20,48	134,93	30,93
Mei-16	102	114,24	12,24	109,22	7,22
Jun-16	102	108,12	6,12	99,49	2,50
Jul-16	130	105,06	24,93	97,68	32,31
Agt-16	133	117,53	15,46	126,31	6,68
Sept-16	112	125,26	13,26	137,39	25,39
Okt-16	106	118,63	12,63	118,06	12,06
Nov-16	108	112,31	4,31	105,71	2,28
Des-16	126	110,15	15,84	104,69	21,30
Jan-17	130	118,07	11,92	123,27	6,72



**Tabel 3.17** Lanjutan Nilai Alfa 0,5

Feb-17	112	124,03	12,03	132,59	20,59
Mar-17	128	118,01	9,98	116,27	11,72
Apr-17	144	123	21	127,12	16,87
Mei-17	137	133,50	3,49	146,05	9,05
Jun-17	150	135,25	14,74	143,27	6,72
Jul-17	158	142,62	15,37	154,01	3,98
Agt-17	111	150,31	39,31	163,69	52,69
Sept-17	140	130,65	9,34	117,68	22,31
Okt-17	150	135,32	14,67	133,51	16,48
Nov-17	128	142,66	14,66	149,09	21,09
Des-17	137	135,33	1,66	131,21	5,78
Jan-18	150	136,16	13,83	134,94	15,05
Feb-18	101	143,08	42,08	149,38	48,38
Mar-18	109	122,04	13,04	104,15	4,84
April-18	150	115,52	34,47	100,05	49,94
Mei-18	156	132,76	23,23	142,26	13,73
Jun-18	168	144,38	23,61	160,75	7,24
Jul-18	190	156,19	33,80	176,18	13,81
Agt-18	141	173,09	32,09	199,99	58,99
Sept-18	112	157,04	45,04	154,45	42,45
Okt-18	168	134,52	33,47	110,70	57,29
Nov-18	127	151,26	24,26	156,08	29,08
Des-18	127	139,13	12,13	129,41	2,41
Jan-19	155	133,06	21,93	122,14	32,85
Feb-19	141	144,03	3,03	149,53	8,53
Mar-19	127	142,51	15,51	143,75	16,75
Apr-19	111	134,75	23,75	127,61	16,61
Mei-19	126	122,87	3,12	107,42	18,57
Jun-19	135	124,43	10,56	118,27	16,72
Jul-19	114	129,71	15,71	131,91	17,91

**Tabel 3.18** Lanjutan Nilai Alfa 0,5

Agt-19	110	121,85	11,85	115,09	5,09
Sept-19	108	115,92	7,92	106,61	1,38
Nilai Rata-Rata			16,88		18,79

Pada ujicoba pencarian nilai alfa dengan menggunakan rumus *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dengan membandingkan nilai rata-rata *error* terkecil pada setiap alfa, maka diperoleh nilai alfa untuk *Single Exponential Smoothing* adalah 0,4 dan untuk *Double Exponential Smoothing* adalah 0,2.

### 3.3.3.2 Analisis Data Darah

Analisis data darah berisi perhitungan data darah yang sudah memakai alfa paling terkecil errornya untuk setiap metodenya. Berikut adalah data perhitungannya:

**Tabel 3.19** Analisis Data Darah A

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	167	0	0	0	0
Feb-15	122	167	45	167	45
Mar-15	134	149	15	149	15
Apr-15	111	143	32	141,2	30,2
Mei-15	131	130,2	0,8	126,72	4,28
Jun-15	131	130,52	0,48	124,82	6,17
Jul-15	120	130,71	10,71	123,85	3,85
Agt-15	112	126,42	14,42	119,12	7,12
Sept-15	120	120,65	0,65	112,93	7,06
Okt-15	104	120,39	16,39	112,12	8,12
Nov-15	142	113,83	28,16	105,53	36,46
Des-15	103	125,10	22,10	116,44	13,44
Jan-16	105	116,26	11,26	108,85	3,85
Feb-16	118	111,75	6,24	104,56	13,43

**Tabel 3.20** Lanjutan Analisis Data Darah A

Mar-16	135	114,25	20,74	107,03	27,96
Apr-16	104	122,55	18,55	115,85	11,85
Mei-16	102	115,13	13,13	109,86	7,86
Jun-16	102	109,87	7,87	104,99	2,99
Jul-16	130	106,72	23,27	101,75	28,24
Agt-16	133	116,03	16,96	110,89	22,10
Sept-16	112	122,82	10,82	118,71	6,71
Okt-16	106	118,49	12,49	115,88	9,88
Nov-16	108	113,49	5,49	111,51	3,51
Des-16	126	111,29	14,70	109,30	16,69
Jan-17	130	117,17	12,82	115,03	14,96
Feb-17	112	122,30	10,30	120,74	8,74
Mar-17	128	118,18	9,81	117,56	10,43
Apr-17	144	122,11	21,88	121,70	22,29
Mei-17	137	130,86	6,13	131,01	5,98
Jun-17	150	133,31	16,68	134,68	15,31
Jul-17	158	139,99	18	142,32	15,67
Agt-17	111	147,19	36,19	150,72	39,72
Sept-17	140	132,71	7,28	137,59	2,40
Okt-17	150	135,63	14,36	139,72	10,27
Nov-17	128	141,37	13,37	145,09	17,09
Des-17	137	136,02	0,97	139,93	2,93
Jan-18	150	136,41	13,58	139,75	10,24
Feb-18	101	141,84	40,84	144,72	43,72
Mar-18	109	125,50	16,50	128,51	19,51
Apr-18	150	118,90	31,09	120,24	29,75
Mei-18	156	131,34	24,65	130,90	25,09
Jun-18	168	141,20	26,79	140,88	27,11
Jul-18	190	151,92	38,07	152,67	37,32
Agt-18	141	167,15	26,15	169,64	28,64

**Tabel 3.21** Lanjutan Analisis Data Darah A

Sept-18	112	156,69	44,69	161,70	49,70
Okt-18	168	138,81	29,18	144,20	23,79
Nov-18	127	150,48	23,48	154,11	27,11
Des-18	127	141,09	14,09	144,61	17,61
Jan-19	155	135,45	19,54	137,82	17,17
Feb-19	141	143,27	2,27	144,25	3,25
Mar-19	127	142,36	15,36	143,19	16,19
Apr-19	111	136,21	25,21	136,82	25,82
Mei-19	126	126,13	0,13	125,95	0,04
Jun-19	135	126,07	8,92	124,40	10,59
Jul-19	114	129,64	15,64	127,07	13,07
Agt-19	110	123,38	13,38	120,70	10,70
Sept-19	108	118,03	10,03	114,75	6,75
Nilai Rata-Rata			17,9		16,74

**Tabel 3.22** Analisis Data Darah B

Periode	Data Aktual Darah B	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	253	0	0	0	0
Feb-15	166	253	87	253	87
Mar-15	170	218,2	48,2	218,2	48,2
Apr-15	138	198,92	60,92	195,44	57,44
Mei-15	151	174,55	23,55	167,05	16,05
Jun-15	145	165,13	20,13	152,92	7,92
Jul-15	120	157,07	37,07	141,40	21,40
Agt-15	175	142,24	32,75	124,18	50,81
Sept-15	141	155,34	14,34	134,98	6,01
Okt-15	145	149,6	4,6	129,9	15,09
Nov-15	131	147,76	16,76	128,69	2,30
Des-15	138	141,05	3,05	122,97	15,02

**Tabel 3.23** Lanjutan Analisis Data Darah B

Jan-16	121	139,83	18,83	122,43	1,43
Feb-16	120	132,30	12,30	115,90	4,09
Mar-16	122	127,38	5,38	111,53	10,46
Apr-16	141	125,22	15,77	109,87	31,12
Mei-16	159	131,53	27,46	116,90	42,09
Jun-16	155	142,52	12,47	129,55	25,44
Jul-16	161	147,51	13,48	137,23	23,76
Agt-16	154	152,9	1,09	145,26	8,73
Sept-16	108	153,34	45,34	148,22	40,22
Okt-16	148	135,2	12,79	131,95	16,04
Nov-16	133	140,32	7,32	136,58	3,58
Des-16	140	137,39	2,60	134	6
Jan-17	131	138,43	15,56	135,11	18,88
Feb-17	131	144,66	13,66	141,61	10,61
Mar-17	156	139,19	16,80	137,07	18,92
Apr-17	135	145,91	10,91	143,92	8,92
Mei-17	144	141,55	2,44	140,39	3,60
Jun-17	149	142,53	6,46	141,51	7,48
Jul-17	179	145,11	33,88	144,33	34,66
Agt-17	182	158,67	23,32	158,32	23,67
Sept-17	165	168	3	169,3	4,3
Okt-17	189	166,8	22,8	170,04	18,95
Nov-17	160	175,68	15,68	179,9	19,9
Des-17	173	169,40	3,59	174,98	1,98
Jan-18	160	170,84	10,84	176,44	16,44
Feb-18	133	166,50	33,50	172	39
Mar-18	148	153,10	5,10	157,92	9,92
Apr-18	153	151,06	1,93	153,9	0,9
Mei-18	150	151,83	1,83	153,09	3,09
Jun-18	184	151,10	32,89	151,37	32,62

**Tabel 3.24** Lanjutan Analisis Data Darah B

Jul-18	178	164,26	13,73	163,81	14,18
Agt-18	200	169,75	30,24	170,18	29,81
Sept-18	168	181,85	13,85	183,37	15,37
Okt-18	160	176,31	16,31	179,68	19,68
Nov-18	152	169,78	17,78	173,65	21,65
Des-18	123	162,67	39,67	166,04	43,04
Jan-19	139	146,8	7,8	149	10
Feb-19	122	143,68	21,68	143,47	21,47
Mar-19	139	135	4	132,95	6,04
Apr-19	130	136,6	6,6	132,57	2,57
Mei-19	132	133,96	1,96	128,99	3
Jun-19	151	133,17	17,82	127,54	23,45
Jul-19	151	140,30	10,69	134,39	16,60
Agt-19	129	144,58	15,58	139,43	10,43
Sept-19	113	138,35	25,35	134,33	21,33
Nilai Rata-Rata			17,9		18,8

**Tabel 3.25** Analisis Data Darah O

Periode	Data Aktual darah O	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	266	0	0	0	0
Feb-15	177	266	89	266	89
Mar-15	192	230,4	38,4	230,4	38,4
Apr-15	157	215,04	58,04	211,48	54,48
Mei-15	194	191,82	2,17	184,59	9,40
Jun-15	165	192,69	27,69	181,08	16,08
Jul-15	188	181,61	6,38	167,74	20,25
Agt-15	216	184,16	31,83	168,30	47,69
Sept-15	193	196,9	3,9	180,65	12,34
Okt-15	193	195,34	2,34	180,76	12,23

**Tabel 3.26** Lanjutan Analisis Data Darah O

Nov-15	181	194,40	13,40	181,32	0,32
Des-15	160	189,04	29,04	177,35	17,35
Jan-16	192	177,42	14,57	166,55	25,44
Feb-16	155	183,25	28,25	172,18	17,18
Mar-16	172	171,95	0,04	161,78	10,21
Apr-16	172	171,97	0,02	161,65	10,34
Mei-16	206	171,98	34,01	161,98	44,01
Jun-16	167	185,58	18,58	176,19	9,19
Jul-16	215	178,15	36,84	170,88	44,11
Agt-16	219	192,89	26,10	186,52	32,47
Sept-16	184	203,33	19,33	199,27	15,27
Okt-16	183	195,6	12,6	194,22	11,22
Nov-16	201	190,56	10,43	190,18	10,81
Des-16	186	194,73	8,73	194,51	8,51
Jan-17	191	191,24	0,24	191,54	0,54
Feb-17	201	191,14	9,85	191,41	9,58
Mar-17	222	195,08	26,91	195,32	26,67
Apr-17	204	205,85	1,85	206,44	2,44
Mei-17	231	205,11	25,88	206,99	24,00
Jun-17	218	215,46	2,53	218,01	0,01
Jul-17	260	216,48	43,51	220,39	39,60
Agt-17	201	233,88	32,88	238,62	37,62
Sept-17	246	220,73	25,26	227,53	18,46
Okt-17	242	230,83	11,16	237,38	4,61
Nov-17	245	235,30	9,69	242,43	2,56
Des-17	255	239,18	15,81	246,84	8,15
Jan-18	204	245,50	41,50	253,59	49,59
Feb-18	179	228,90	49,90	237,57	58,57
Mar-18	207	208,94	1,94	215,97	8,97
Apr-18	219	208,16	10,83	211,87	7,12

**Tabel 3.27** Lanjutan Analisis Data Darah O

Mei-18	207	212,49	5,49	213,85	6,85
Jun-18	242	210,29	31,7	210,52	31,47
Jul-18	267	222,97	44,02	222,25	44,74
Agt-18	213	240,58	27,58	240,55	27,55
Sept-18	226	229,55	3,55	231,71	5,71
Okt-18	218	228,13	10,13	230,51	12,51
Nov-18	204	224,07	20,07	226,36	22,36
Des-18	174	216,04	42,04	217,77	43,77
Jan-19	202	199,22	2,77	199,72	2,27
Feb-19	180	200,33	20,33	198,34	18,34
Mar-19	210	192,2	17,79	188,81	21,18
Apr-19	173	199,32	26,32	194,35	21,35
Mei-19	184	188,79	4,79	183,72	0,27
Jun-19	232	186,87	45,12	180,89	51,10
Jul-19	182	204,92	22,92	198,41	16,41
Agt-19	172	195,75	23,75	190,96	18,96
Sept-19	138	186,25	48,25	181,83	43,83
Nilai Rata-Rata			21,36		21,8

**Tabel 3.28** Analisis Data Darah AB

Periode	Data Aktual Darah AB	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Jan-15	48	0	0	0	0
Feb-15	33	48	15	48	15
Mar-15	31	42	11	42	11
Apr-15	28	37,6	9,6	37	9
Mei-15	31	33,76	2,76	32,36	1,36
Jun-15	39	32,65	6,34	30,41	8,58
Jul-15	49	35,19	13,80	32,39	16,60
Agt-15	54	40,71	13,28	37,92	16,07



**Tabel 3.29** Lanjutan Analisis Data Darah AB

Sept-15	34	46,02	12,02	43,90	9,90
Okt-15	43	41,21	1,78	40,14	2,85
Nov-15	45	41,93	3,06	41,08	3,91
Des-15	56	43,15	12,84	42,56	13,43
Jan-16	43	48,29	5,29	48	5
Feb-16	50	46,17	3,82	46,61	3,38
Mar-16	44	47,70	3,70	48,37	4,37
Apr-16	37	46,22	9,22	47,16	10,16
Mei-16	48	42,53	5,46	43,46	4,53
Jun-16	50	44,72	5,27	45,24	4,75
Jul-16	58	46,83	11,16	47,28	10,71
Agt-16	41	51,29	10,29	51,90	10,90
Sept-16	49	47,17	1,82	48,30	0,69
Okt-16	47	47,90	0,90	48,9	1,9
Nov-16	55	47,54	7,45	48,49	6,5
Des-16	48	50,52	2,52	51,37	3,37
Jan-17	58	49,51	8,48	50,56	7,43
Feb-17	39	52,9	13,9	53,93	14,93
Mar-17	48	47,34	0,65	48,66	0,66
Apr-17	52	47,6	4,39	48,49	3,50
Mei-17	46	49,36	3,36	49,97	3,97
Jun-17	41	48,01	7,01	48,59	7,59
Jul-17	53	45,21	7,78	45,61	7,38
Agt-17	44	48,32	4,32	48,32	4,32
Sept-17	53	46,59	6,40	46,64	6,35
Okt-17	60	49,15	10,84	49,05	10,94
Nov-17	60	53,49	6,5	53,56	6,43
Des-17	46	56,09	10,09	56,70	10,70
Jan-18	43	52,05	9,05	53,24	10,24
Feb-18	49	48,43	0,56	49,54	0,54

**Tabel 3.30** Lanjutan Analisis Data Darah AB

Mar-18	34	48,66	14,66	49,31	15,31
Apr-18	50	42,79	7,20	43,15	6,84
Mei-18	45	45,67	0,67	45,24	0,24
Jun-18	48	45,40	2,59	44,77	3,22
Jul-18	53	46,44	6,55	45,67	7,32
Agt-18	59	49,06	9,93	48,35	10,64
Sept-18	61	53,03	7,96	52,64	8,35
Okt-18	55	56,22	1,22	56,45	1,45
Nov-18	56	55,73	0,26	56,66	0,66
Des-18	45	55,84	10,84	57,14	12,14
Jan-19	57	51,50	5,49	52,99	4
Feb-19	49	53,70	4,70	54,82	5,82
Mar-19	55	51,82	3,17	52,88	2,11
Apr-19	46	53,09	7,09	53,88	7,88
Mei-19	43	50,25	7,25	50,96	7,96
Jun-19	50	47,35	2,64	47,70	2,29
Jul-19	48	48,41	0,41	48,22	0,22
Agt-19	47	48,24	1,24	47,83	0,83
Sept-19	55	47,74	7,25	47,18	7,81
Nilai Rata-Rata			6,3		6,5

Pada analisa data darah untuk masing-masing golongan darah maka didapatkan hasil terbaiknya. Metode *Single Exponential Smoothing* diperoleh nilai error terkecil untuk golongan darah B yaitu 17,9, golongan darah O nilai error terkecil yaitu 21,36, dan untuk golongan darah AB 6,3. Metode *Double Exponential Smoothing* diperoleh nilai error 16,74 untuk golongan darah A.

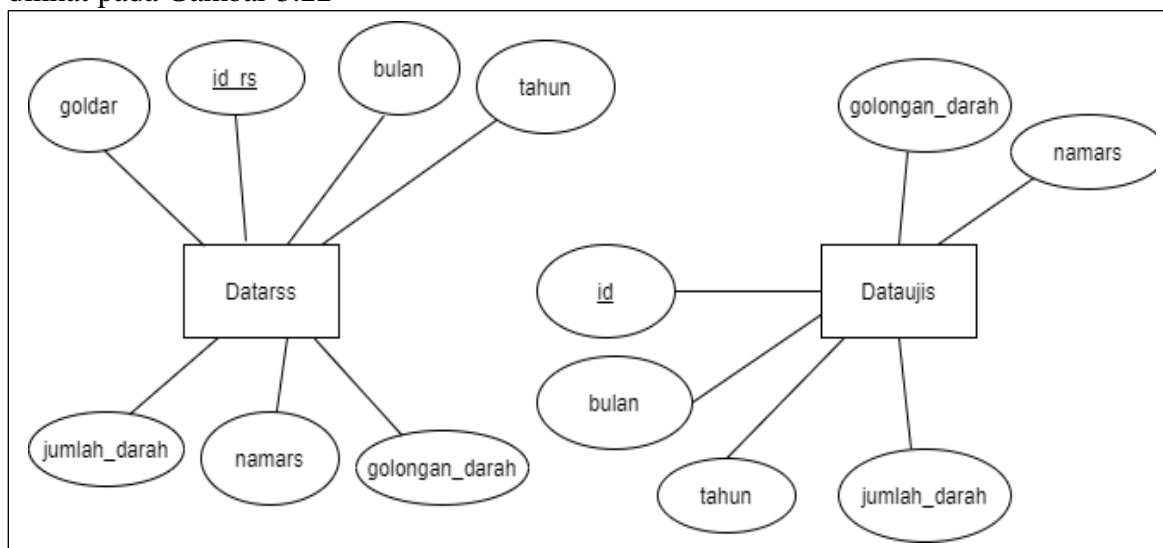
### 3.3.4 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan proses membuat desain yang akan mendukung sistem (Wijayakusuma dan Wiranata, 2018). Penelitian ini menggunakan *database MySQL*

sebagai sarana untuk menyimpan data seperti data rumah sakit, data darah, dan data admin. Penyimpanan pada *database* akan mempermudah pengembang dalam memvisualisasikan data-data yang perlu untuk ditampilkan dalam sistem. Pada *database* yang bernama “ci\_test” ini terdapat tiga tabel, yaitu tabel dataujis untuk data peramalan dan datarss untuk data rumah sakit.

### 3.3.4.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan model teknik pendekatan yang menyatakan hubungan suatu model (Wida dan Mahdiati, 2016). ERD dari *database* yang dibuat pada penelitian bisa dilihat pada Gambar 3.22



**Gambar 3.22** ERD

### 3.3.4.2 Struktur Tabel Basis Data

#### 1. Tabel Datarss

Pada tabel Datarss terdapat tujuh atribut yaitu *id\_rs*, *bulan*, *tahun*, *golongan\_darah*, *nama\_rs*, *jumlah\_darah* dimana *id\_rs* sebagai *primary key*. Struktur tabel Datarss dapat dilihat pada tabel 3.31.

**Tabel 3.31** Tabel Datarss

No	Nama Atribut	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id_rs	Int	10	Primary key
2	Bulan	Varchar	10	Bulan Permintaan Data Darah

**Tabel 3.32** Lanjutan Tabel Datarss

3	Tahun	Int	10	Tahun Permintaan Data Darah
4	Golongan_darah	Varchar	10	Golongan Darah
5	Namars	Varchar	100	Nama Rumah Sakit
6	Jumlah_darah	Int	10	Jumlah Data Darah Permintaan

## 2. Tabel Dataujis

Pada tabel dataujis terdapat enam atribut yaitu id, bulan, tahun, golongan\_darah, jenis\_darah, jumlah\_darah, dimana id sebagai *primary key*. Struktur tabel dataujis dapat dilihat pada tabel 3.33.

**Tabel 3.33** Tabel Dataujis

No	Nama Atribut	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Id	Int	10	<i>Primary Key</i>
2	Bulan	Varchar	10	Bulan data darah
3	Tahun	Int	10	Tahun data darah
4	Golongan_darah	Varchar	50	Golongan data darah
5.	Namars	Varchar	300	Nama Rumah Sakit
6	Jumlah_darah	Int	10	Jumlah Darah

### 3.3.5 Perancangan Antarmuka Sistem

Rancangan antarmuka sistem atau *user interface* adalah rancangan mekanisme komunikasi antara pengguna dengan sistem (Kurniawan, 2019). Rancangan *user interface* pada penelitian ini terdiri dari beberapa halaman sebagai berikut:

## 1. Halaman *Home*

Halaman *home* adalah halaman pertama yang muncul saat membuka aplikasi. Pada halaman ini pengguna dapat melihat menu yang lain yang berada di sebelah kiri. Rancangan halaman *home* ditunjukkan pada gambar 3.23.

PMI Yogyakarta		Logout
Home	Pesan Selamat Datang	
Tambah Data Rumah Sakit		
Tambah Data Darah		
Data Darah	Logo	
List Detail Permintaan Rumah Sakit	Informasi PMI Yogyakarta	
	Copyright	

**Gambar 3.23** Halaman *Home*

## 2. Halaman Tambah Data Rumah Sakit

Halaman Tambah Data Rumah Sakit adalah halaman untuk menambahkan data rumah sakit ke sistem. Desain halaman tambah data rumah sakit ditunjukkan pada Gambar 3.24.

PMI Yogyakarta		Logout
Home	Penambahan Data Rumah Sakit	
Tambah Data Rumah Sakit	Bulan	
Tambah Data Darah	<input type="text"/>	
Data Darah	Tahun	
List Detal Permintaan Rumah Sakit	<input type="text"/>	
	Golongan Darah	
	<input type="text"/>	
	Nama Rumah Sakit	
	<input type="text"/>	
	Jumlah Darah	
	<input type="text"/>	
	<input type="button" value="Save"/>	
	Copyright	

**Gambar 3.24** Halaman Tambah Data Rumah Sakit

### 3. Halaman Tambah Data Darah

Halaman tambah data darah adalah halaman penambahan data uji ke sistem agar data bisa dihitung jumlah permintaannya.

PMI Yogyakarta		Logout
Home	Penambahan Data Darah	
Tambah Data Rumah Sakit	Bulan	
Tambah Data Darah	Tahun	
Data Darah	Golongan Darah	
List Detal Permintaan Rumah Sakit	Nama Rumah Sakit	
	Jumlah Darah	
	<input type="button" value="Save"/>	
	Copyright	

**Gambar 3.25** Halaman Tambah Data Darah

### 4. Halaman Data Perhitungan Peramalan

Halaman Tambah data perhitungan peramalan adalah halaman penambahan data peramalan ke sistem dan tampilan hasil dari nilai perhitungan dari metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Desain halaman penambahan data perhitungan ditunjukkan pada Gambar 3.26.

PMI Yogyakarta		Logout																						
Home	<input type="button" value="Tambah Data Baru"/>																							
Tambah Data Rumah Sakit	<input type="button" value="Pilih Data"/>	<input type="button" value="Upload"/>																						
Tambah Data Darah	<input type="button" value="Hapus Data"/>																							
Data Darah	Search <input type="text"/>																							
List Data Detail Permintaan Rumah Sakit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nomor</th> <th>Bulan</th> <th>Tahun</th> <th>Nama Rumah Sakit</th> <th>Golongan Darah</th> <th>Jumlah Darah</th> <th>Aksi</th> <th>Prediksi Single</th> <th>Error Single</th> <th>Prediksi Double</th> <th>Error Double</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nomor	Bulan	Tahun	Nama Rumah Sakit	Golongan Darah	Jumlah Darah	Aksi	Prediksi Single	Error Single	Prediksi Double	Error Double											
Nomor	Bulan	Tahun	Nama Rumah Sakit	Golongan Darah	Jumlah Darah	Aksi	Prediksi Single	Error Single	Prediksi Double	Error Double														
	Copyright																							

**Gambar 3.26** Halaman Tambah Data Perhitungan Peramalan

## 5. Halaman List Data Rumah Sakit

Halaman list data rumah sakit adalah halaman melihat data rumah sakit yang sudah tersimpan melalui *database*.

PMI Yogyakarta								Logout
Home								Search <input type="text"/>
Tambah Data Rumah Sakit	Nomor	Bulan	Tahun	Nama Rumah Sakit	Golongan Darah	Jumlah Darah	Aksi	Jumlah Total Perbulan
Tambah Data Darah								
Data Darah								
List Data Detail Permintaan Rumah Sakit								
Copyright								

**Gambar 3.27** Halaman List Data Rumah Sakit

## 6. Halaman Edit Data Perhitungan

Halaman edit data perhitungan adalah halaman edit data perhitungan yang sudah tersimpan melalui *database*.

PMI Yogyakarta								Logout
Home	Back							
Tambah Data Rumah Sakit	Bulan							
Tambah Data Darah	<input type="text"/>							
Data Darah	Tahun							
List Detal Permintaan Rumah Sakit	<input type="text"/>							
	Golongan Darah							
	<input type="text"/>							
	Nama Rumah Sakit							
	<input type="text"/>							
	Jumlah Darah							
	<input type="text"/>							
	<input type="text"/>							
	Save							
Copyright								

**Gambar 3.28** Halaman Edit Data Perhitungan

## 7. Halaman Edit Data Rumah Sakit

Halaman edit data rumah sakit adalah halaman edit data rumah sakit yang sudah tersimpan melalui *database*.

PMI Yogyakarta		Logout
Home	Back	
Tambah Data Rumah Sakit	Bulan	
Tambah Data Darah	<input type="text"/>	
Data Darah	Tahun	
List Detal Permintaan Rumah Sakit	<input type="text"/>	
	Golongan Darah	
	<input type="text"/>	
	Nama Rumah Sakit	
	<input type="text"/>	
	Jumlah Darah	
	<input type="text"/>	
	<input type="text" value="Save"/>	
	Copyright	

**Gambar 3.29** Halaman Edit Data Rumah Sakit

## 8. Halaman Login

Halaman Login adalah halaman untuk input *username* dan *password* agar bisa akses ke halaman utama.

<div style="text-align: center;"> <div data-bbox="748 1440 948 1518" data-label="Text"> <p>Logo PMI Yogyakarta</p> </div> <div data-bbox="705 1534 991 1722" data-label="Form"> <p>Username</p> <input type="text"/> <p>Password</p> <input type="password"/> </div> </div>
---

**Gambar 3.30** Halaman Login



## BAB IV

### HASIL, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan implementasi hasil perancangan yang terdapat pada BAB III untuk menghasilkan keluaran dari proses klasifikasi yang berupa prediksi permintaan darah. Pada bab ini juga akan dilakukan pengujian pada sistem untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memprediksi permintaan darah.

#### 4.1 Hasil Penelitian

Pada hasil ini mencakup implementasi prediksi permintaan darah menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* yang meliputi antarmuka atau *interface* dari program yang dibuat beserta modul program pembentukannya.

##### 4.1.1 Tampilan Halaman Login

Pada halaman login merupakan tampilan pertama pada saat mengakses web.



The image shows a login page for PMI Yogyakarta. At the top, there is the Palang Merah Indonesia logo and the text 'Palang Merah Indonesia' and 'PMI Yogyakarta'. Below this, there is a red login form with the text 'SILAHKAN LOGIN'. The form contains two input fields: 'Username' with the placeholder 'Masukkan Username' and 'Password' with the placeholder 'Masukkan Password'. A green 'Login' button is positioned at the bottom of the form.

**Gambar 4.1** Tampilan Halaman Login

```

public function index()    {

    if( $this->input->method() == "get"){

        $this->load->view('login/index');

        return;}

    $username=$this->input->post('username');

    $password=$this->input->post('password');

    if($username=='admin' && $password=='admin') {

        $this->session->set_userdata('username' , $username);

        redirect('admin');    }

    else {

        echo"<script>alert('Password atau Username
Salah');</script>";

        $this->load->view('login/index');    }

}

```

#### **Modul Program 4.1** Potongan *Controller* Login

Pada halaman *controller login* berfungsi sebagai proses *login* agar bisa masuk ke halaman utama. Pada halaman *controller login* terdapat fungsi untuk menghubungkan ke *view*. Fungsi berikut `if($username=='admin' && $password=='admin')` merupakan *username* dan *password* pada proses *login* dan fungsi `echo"<script>alert('Password atau Username Salah');</script>";` merupakan fungsi jika *password* atau *username* salah.

```

        <label><font size="3"
face="Cambria">Username</font></label>

        <input type="text" name="username" class="form_login"
placeholder="Masukkan Username ">

        <label><font size="3"
face="Cambria">Password</font></label>

        <input type="password" name="password" class="form_login"
placeholder="Masukkan Password ">

```

#### **Modul Program 4.2** Potongan Halaman *View* Login

Pada halaman *view login* merupakan tampilan untuk pengguna pada saat input *username* dan *password* pada saat *login*. Fungsi berikut `<input type="text" name="username" class="form_login" placeholder="Masukkan Username ">` untuk input *username* dan fungsi `<input type="password" name="password" class="form_login" placeholder="Masukkan Password ">` untuk input *password*.

#### 4.1.2 Tampilan Halaman *Home*

Tampilan Halaman *Home* merupakan halaman pertama saat masuk web.



**Gambar 4.2** Tampilan Halaman *Home*

```
public function index(){
    $this->load->view("admin/overview");}
```

#### Modul Program 4.3 Potongan Halaman *Controller Home*

Pada halaman *controller home* merupakan halaman ketika pertama kali masuk setelah *login*. Pada halaman *controller login* terdapat fungsi untuk menghubungkan ke *view*, sedangkan fungsi berikut `$this->load->view("admin/overview");` untuk memanggil fungsi yang ada di kelas *view*.

```
<p><font size="6" face="Garamond">PMI Yogyakarta</font></p>
<p><font size="4" face="Cambria"><i class="fa fa-map-marker" aria-
hidden="true"></i> Jl. Tegal Gendu No.25, Prenggan, Kec. Kotagede,
Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55163</font></p>
    <p><font size="4" face="Cambria"><i class="fa fa-phone"
aria-hidden="true"></i> (0274) 372176</font></p>
    <p><font size="4" face="Cambria"><i class="fa fa-home"
aria-hidden="true"></i> pmiyogya.go.id</font></p>
    <p><font size="4" face="Cambria"><i class="fa fa-envelope"
```

#### Modul Program 4.4 Potongan Halaman *View Home*

Pada halaman *view home* merupakan tampilan awal setelah login berhasil. Fungsi berikut `<p><font size="4" face="Cambria"><i class="fa fa-phone" aria-hidden="true"></i>` untuk membuat tampilan informasi pada halaman *home*.

```
public function index(){
    $data["datarss"] = $this->datark_model->getAll();
    $datars = array();$posisi = 0;
    foreach ($data["datarss"] as $datarumahsakit) {
        $datars[] = array('nomor' => ++$posisi,
            'jumlah' => $datarumahsakit->jumlah_darah );}
    $data["jumlahtot"] = $this->datark_model->rumahsakit($datars);
    $this->load->view("admin/datark/list", $data);}
```

#### **Modul Program 4.5** Potongan Halaman *Controller* Rumah Sakit *Index*

Pada halaman *controller* rumah sakit fungsi berikut `$data["datarss"] = $this->datark_model->getAll();` merupakan fungsi yang menghubungkan ke database dari model. Sedangkan untuk fungsi `$this->load->view("admin/datark/list", $data);` untuk membuat tampilan yang didapat dari kelas *view*. Untuk fungsi `$datars[] = array('nomor' => ++$posisi, 'jumlah' => $datarumahsakit->jumlah_darah );` mendefinisikan untuk di kelas modelnya, sementara untuk fungsi `$data["jumlahtot"] = $this->datark_model->rumahsakit($datars);` sebagai penghubung ke kelas model.

```
public function getAll(){
    return $this->db->get($this->_table)->result();    }

    public function getById($id)    {
        return $this->db->get_where($this->_table, ["id_rs" => $id])->row();}
```

#### **Modul Program 4.6** Potongan Halaman Model Rumah Sakit *Get All*

Pada halaman model rumah sakit fungsi berikut `return $this->db->get($this->_table)->result();` untuk mengambil data dari tabel rumah sakit yang ada di

database. Sedangkan fungsi `return $this->db->get_where($this->_table, ["id_rs" => $id])->row();` mendapatkan data melalui id rumah sakit.

### 4.1.3 Tampilan Halaman Tambah Data Rumah Sakit

Tampilan halaman tambah data rumah sakit merupakan halaman tambah rumah sakit untuk nanti dapat disimpan pada database.

**Gambar 4.3** Tampilan Halaman Tambah Data Rumah Sakit

```
public function add() {
    $datark = $this->datark_model;
    $validation = $this->form_validation;
    $validation->set_rules($datark->rules());
    if ($validation->run()) {
        $datark->save();
        $this->session->set_flashdata('success', 'Berhasil
disimpan');}
    $this->load->view("admin/datark/new_form"); }
}
```

**Modul Program 4.7** Potongan Halaman Tambah *Controller* Data Rumah Sakit

Pada *controller* tambah rumah sakit menjelaskan penambahan data rumah sakit dimana fungsi `$datark = $this->datark_model;` menghubungkan ke model rumah

sakit, kemudian fungsi `$this->session->set_flashdata('success', 'Berhasil disimpan');` untuk menyimpan data setelah diinput, lalu fungsi `$this->load->view("admin/datark/new_form");` untuk membuat tampilan yang didapat dari kelas *view*.

```
public function save() {
    $post = $this->input->post();$this->bulan = $post["bulan"];
    $this->tahun = $post["tahun"];$this->golongan_darah =
    $post["golongan_darah"];$this->jumlah_darah =
    $post["jumlah_darah"];$this->namars = $post["namars"];
    $this->db->insert($this->_table, $this); }
```

#### **Modul Program 4.8** Potongan Simpan Model Data Rumah Sakit

Potongan halaman model rumah sakit pada fungsi *save* merupakan fungsi untuk menyimpan data setelah diinput ke database. Fungsi berikut `$this->golongan_darah = $post["golongan_darah"];` untuk inputan data, sementara fungsi `$this->db->insert($this-> table, $this);` untuk menyimpan data pada tabel di database.

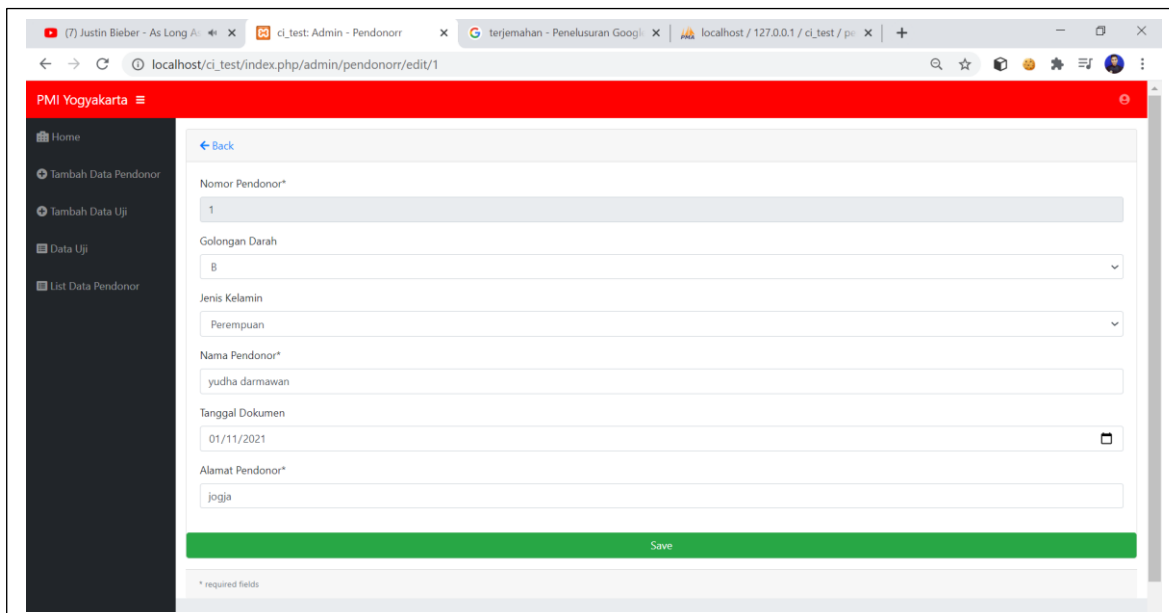
```
<form action="<?php base_url('admin/datark/add') ?>" method="post"
    enctype="multipart/form-data" >
    <div class="form-group">
        <label>Golongan Darah</label>
        <select id="select_goldar" name="goldar" class="form-control" required
        ><option selected disabled>Pilih Golongan Darah</option>
        <option name="goldar" value="A"> A</option>
        <option name="goldar" value="B"> B</option>
        <option name="goldar" value="O"> O</option>
        <option name="goldar" value="AB"> AB</option></select>        </div>
```

#### **Modul Program 4.9** Potongan View New Form

Potongan halaman *view new form* berfungsi untuk tampilan kepada user untuk menambah data. Fungsi berikut `select id="select_goldar" name="goldar" class="form-control" required ><option selected disabled>Pilih Golongan Darah</option>` untuk input data dengan beberapa pilihan yang dapat dipilih.

#### 4.1.4 Tampilan Halaman Edit Data Rumah Sakit

Tampilan halaman edit data rumah sakit merupakan tampilan untuk mengubah data rumah sakit.



**Gambar 4.4** Tampilan Halaman Edit Data Rumah Sakit

```
public function edit($id = null)
{
    if (!isset($id)) redirect('admin/datarss');
    $datark = $this->datark_model;
    $validation = $this->form_validation;
    $validation->set_rules($datark->rules());
    if ($validation->run()) {
        $datark->update();
        $this->session->set_flashdata('success', 'Berhasil
disimpan');}
    $data["datark"] = $datark->getById($id);
    if (!$data["datark"]) show_404();
    $this->load->view("admin/datark/edit_form", $data);}

```

**Modul Program 4.10** Potongan *Controller* Edit Data Rumah Sakit

Potongan *controller* edit rumah sakit merupakan fungsi edit data rumah sakit.

Fungsi berikut `if (!isset($id)) redirect('admin/datarss');` untuk menghubungkan ke database, sedangkan fungsi `$datark = $this->datark_model;`

untuk menghubungkan ke model, untuk fungsi `$datark->update();$this->session->set_flashdata('success', 'Berhasil disimpan');` sebagai memanggil fungsi `update` yang berada di model, jika berhasil maka akan menampilkan pesan berhasil, dan untuk fungsi `$this->load->view("admin/datark/edit_form", $data);}` sebagai menampilkan yang didapat dari kelas `edit_form`.

```
public function update()    {
    $post = $this->input->post();
    $this->id_rs = $post["id"];
    $this->bulan = $post["bulan"];
    $this->tahun = $post["tahun"];
    $this->golongan_darah = $post["golongan_darah"];
    $this->namars = $post["namars"];
    $this->jumlah_darah = $post["jumlah_darah"];
    $this->db->update($this->_table, $this, array('id_rs' =>
    $post['id'])); }

```

#### Modul Program 4.11 Potongan Model Edit Data Rumah Sakit

Pada potongan model edit data rumah sakit terdapat fungsi `update` di mana fungsi berikut `$this->datark = $post["id"];` untuk `update` yang telah diinput sebelumnya, sedangkan untuk fungsi `$this->db->update($this->_table, $this, array('id_rs' => $post['id'])); }` untuk `update` tabel yang berada pada database.

```
<form action="<?php base_url('admin/datark/edit') ?>" method="post"
enctype="multipart/form-data">
<input type="hidden" name="id" value="<?php echo $datark->id_rs?>" />
<div class="form-group">
<label for="name">Nomor Rumah Sakit*</label>
<input class="form-control <?php echo form_error('name') ? 'is-
invalid:' ?>"
type="text" name="name" placeholder="Nomor Rumah Sakit" value="<?php
echo $datark->id_rs ?>" disabled="disabled" />
<div class="invalid-feedback"><?php echo form_error('name') ?>
</div>

```

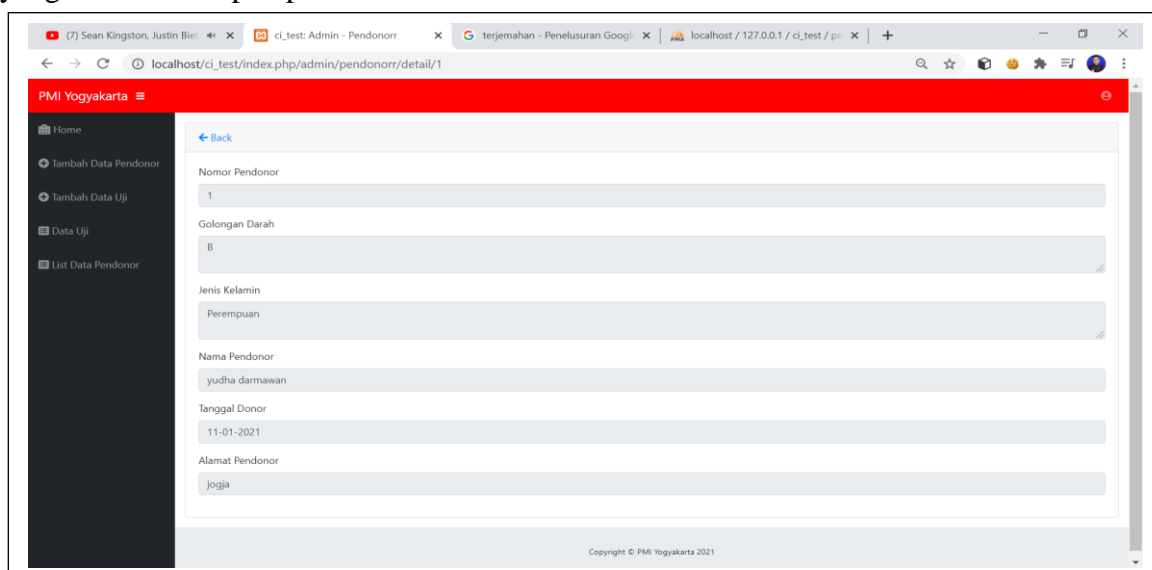
#### Modul Program 4.12 Potongan View Edit Data Rumah Sakit



Pada potongan *view* edit data rumah sakit berfungsi untuk memberikan tampilan kepada pengguna. Fungsi berikut `type="text" name="name" placeholder="Nomor Rumah Sakit" value="<?php echo $datark->id_rs ?>" disabled="disabled" />` sebagai edit menurut nama yang ada di dalam tabel database.

#### 4.1.5 Tampilan Halaman Detail Data Rumah Sakit

Tampilan halaman detail data rumah sakit merupakan tampilan untuk melihat detail yang sudah tersimpan pada database.



**Gambar 4.5** Tampilan Halaman Detail Data Rumah Sakit

```
public function detail($id = null){
    if (!isset($id)) redirect('admin/datarss');
    $datark = $this->datark_model;$validation = $this->form_validation;
    $validation->set_rules($datark->rules());
    if ($validation->run()) {$datark->update();
    $this->session->set_flashdata('success', 'Berhasil disimpan');}
    $data["datark"] = $datark->getById($id);
    if (!$data["datark"]) show_404();
    $this->load->view("admin/datark/detail_form", $data);
}
```

**Modul Program 4.13** Potongan *Controller* Detail Data Rumah Sakit

Pada potongan *controller* detail data rumah sakit menjelaskan tentang fungsi yang ada di detail. Fungsi berikut `if(!isset($id)) redirect('admin/datarss');` membaca

database pada tabel data rumah sakit, sedangkan fungsi `$datark->update();` `$this->session->set_flashdata('success','Berhasil disimpan');` untuk memanggil fungsi *update* pada model, jika *update* berhasil maka akan menampilkan pesan berhasil, dan untuk fungsi `$this->load->view("admin/datark/detail_form",$data);` sebagai membuat tampilan yang didapat dari kelas *view* detail.

```
<form action="<?php base_url('admin/datark/detail') ?>" method="post"
  enctype="multipart/form-data">

                                <input type="hidden"
name="id" value="<?php echo $datark->id_rs?>" />

                                <div class="form-group">

<label for="name">Nomor Rumah Sakit</label>

                                <input class="form-
control <?php echo form_error('name') ? 'is-invalid':'' ?>"
type="text" name="name" placeholder="Nomor Rumah Sakit" value="<?php
echo $datark->id_rs ?>" disabled="disabled" />

                                <div class="invalid-feedback">
<?php echo form_error('name') ?>
```

#### Modul Program 4.14 Potongan View Detail Data Rumah Sakit

Pada potongan *view* detail rumah sakit membuat tampilan untuk pengguna. Fungsi berikut `type="text" name="name" placeholder="Nomor Rumah Sakit" value="<?php echo $datark->id_rs ?>" disabled="disabled" />` untuk menampilkan detail id rumah sakit.

```
public function delete($id=null)
{
    if (!isset($id)) show_404();
    if ($this->datark_model->delete($id) {redirect(site_url('admin/datarks'))};
```

#### Modul Program 4.15 Potongan Controller Hapus Data Rumah Sakit

Pada potongan *controller* hapus fungsi `if ($this->datark_model->delete($id)) {redirect(site_url('admin/datarks'))};` berfungsi untuk hapus data data rumah sakit berdasarkan dari id rumah sakit dimana fungsi ini nanti terhubung ke model.

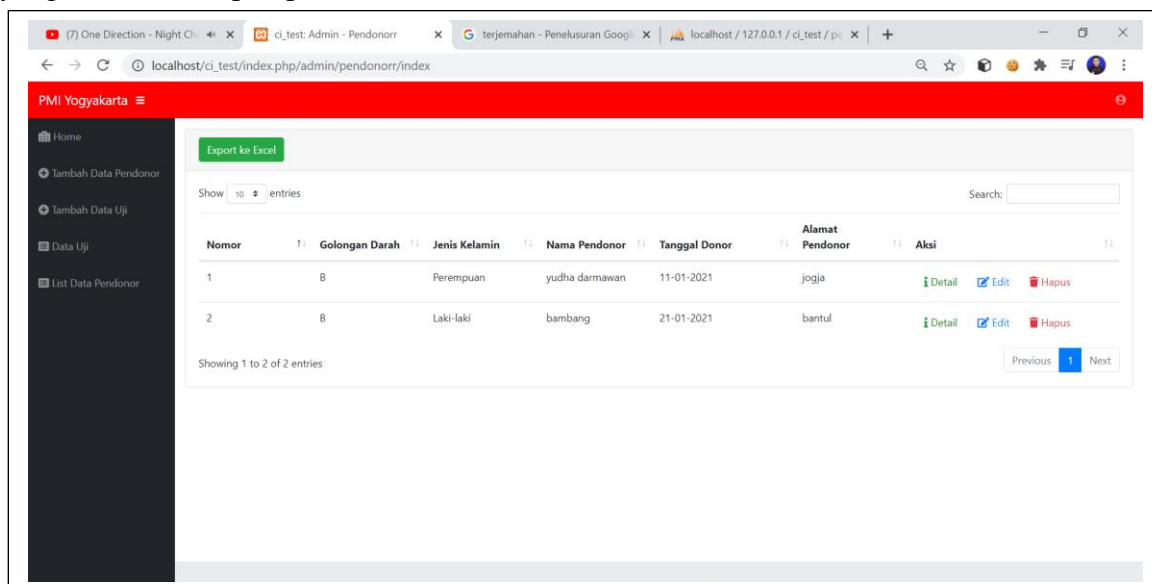
```
public function delete($id){
    return $this->db->delete($this->_table, array("id_rs" => $id));
}
```

#### Modul Program 4.16 Potongan Model Hapus Data Rumah Sakit

Pada potongan model hapus data rumah sakit fungsi `return $this->db->delete($this->_table, array("id_rs" => $id));` untuk menghapus data dari tabel yang berada di database melalui id rumah sakit

#### 4.1.6 Tampilan Halaman List Data Rumah Sakit

Tampilan halaman list data rumah sakit berfungsi sebagai menampilkan list data yang sudah tersimpan pada database.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman List Data Rumah Sakit

```

<th>Nomor</th>
<th>Bulan</th>
<th>Tahun</th>
<th> Golongan Darah</th>
<th>Nama Rumah Sakit</th>
<th> Jumlah Darah</th>
<th>Aksi</th>

<?php foreach ($datarss as $datark): ?>
<?php echo $datark->id_rs ?>
        <?php echo $datark->bulan ?>

<?php echo $datark->tahun ?>
        $num_char = 25;

        echo substr($datark->golongan_darah, 0, $num_char) . '';
        $datark-
>jumlah_darah

<a href="<?php echo site_url('admin/datarks/detail/' . $datark->id_rs)
?>"
        class="btn btn-
small text-success"> <i class="fa fa-info"></i><font color=green>
Detail</color></a>
        <a href="<?php echo
site_url('admin/datark/edit/' . $datark->id_rs) ?>"class="btn btn-
small"><i class="fas fa-edit"></i> Edit</a>
        <a
onclick="deleteConfirm('<?php echo
site_url('admin/datark/delete/' . $datark->id_rs) ?>')"

href="#"! " class="btn btn-small text-danger"><i class="fas fa-
trash"></i> Hapus</a>

```

#### Modul Program 4.17 Potongan View List Data Rumah Sakit

Pada potongan *view list excel* fungsi `?php foreach ($datarss as $datark): ?>` untuk menampilkan yang ada di database, sedangkan untuk fungsi `<a href="<?php echo site_url('admin/datarks/detail/' . $datark->id_rs) ?>"` sebagai pemanggil yang ada di kelas *controller*.

### 4.1.7 Tampilan Halaman Tambah Datauji

Tampilan halaman tambah datauji untuk menambah data uji ke *database*.

**Gambar 4.7** Tampilan Halaman Tambah Datauji

```
public function index()

    $data["dataujis"] = $this->datauji_model->getAll();

    $dataUji = array();

    $posisi = 0;

    foreach ($data["dataujis"] as $dataDarah) {

        $dataUji[] = array(

            'nomor' => ++$posisi,

            'jumlah' => $dataDarah->jumlah_darah,

            $data["predikDouble"] = $this->datauji_model->brownDoubleExpSmoothing($dataUji);

            $this->load->view("admin/datauji/list", $data);

        }
    }
```

**Modul Program 4.18** Potongan *Controller* Datauji *Index*

Pada potongan controller datauji fungsi `$data["dataujis"] = $this->datauji_model->getAll();` untuk menghubungkan ke model dari data yang didapat dari database, sedangkan untuk fungsi `foreach ($data["dataujis"] as $dataDarah)` sebagai pengaturan jumlah darah sehingga bisa dihubungkan ke database,

lalu untuk fungsi `$data["predikDouble"] = $this->datauji_model->`

`>brownDoubleExpSmoothing($dataUji);` sebagai penghubung ke model metodenya.

```
public function uploadData()
    if ($this->datauji_model->uploadData()) {
        redirect(site_url('admin/datauji'));
```

#### **Modul Program 4.19** Potongan *Controller* Datauji *Upload Data*

Pada potongan *controller* upload data fungsi `if ($this->datauji_model->`

`>uploadData())` untuk menghubungkan kelas yang ada di model.

```
public function uploadData() $count = 0;

    $fp = fopen($_FILES['userfile']['tmp_name'], 'r') or
die("can't open file");

    while ($csv_line = fgetcsv($fp, 1024)) {$count++;
        if ($count == 1) {continue;
            for ($i = 0, $j = count($csv_line); $i < $j; $i++) {
                $insert_csv = array();
                $insert_csv['bulan'] = $csv_line[1]; $i++;
                $data = array(
                    'bulan' => $insert_csv['bulan']
                );
                $data['crane_features'] = $this->db->insert('dataujis', $data);
                fclose($fp) or die("can't close file");
                $data['success'] = "success";
                return $data;
```

#### **Modul Program 4.20** Potongan Model Datauji *Upload Data*

Pada potongan model datauji upload fungsi `for ($i = 0, $j = count($csv_line); $i < $j; $i++)`

`{ $insert_csv = array();` untuk menambah data melalui csv dengan *array*, sementara untuk

fungsi `$data['crane_features'] = $this->db->insert('dataujis', $data);`

sebagai *insert* data ke database.

```
public function truncate($id=null){
    if ($this->datauji_model->truncate($id)) {
        redirect(site_url('admin/datauji'));
```

#### **Modul Program 4.21** Potongan *Controller* Datauji *Truncate*

Pada potongan *controller* datauji truncate terdapat fungsi `if ($this->datauji_model->truncate($id))` untuk menghubungkan ke model melalui id datauji.

```
public function truncate(){
    $this->db->from('dataujis');
    return $this->db->truncate(); }

```

#### Modul Program 4.22 Potongan Model Datauji *Truncate*

Pada potongan model datauji *truncate* terdapat fungsi `$this->db->from('dataujis');return $this->db->truncate();` untuk menghapus semua data yang ada di database tabel dataujis.

```
public function single()
{
    $data = $this->datauji_model->getAll();
    $dataUji = array();$posisi = 0;
    foreach ($data as $dataDarah) {
        $dataUji[] = array(
            'nomor' => ++$posisi,
            'jumlah' => $dataDarah->jumlah_darah,
            echo "<pre>";
        $hasilPeramalan = $this->datauji_model->brownSingleExpSmoothing($dataUji);
        print_r($hasilPeramalan);
    }
    die();
}

```

#### Modul Program 4.23 Potongan *Controller* Datauji *Single Exponential Smoothing*

Pada potongan *controller* datauji *single exponnetial smoothing* terdapat fungsi `$data = $this->datauji_model->getAll();` untuk menghubungkan ke model get all untuk mendapatkan data, sementara fungsi `foreach ($data as $dataDarah){$dataUji[] = array` untuk membuat *array* untuk mendeklarasikan data yang nanti akan dihitung, lalu untuk fungsi `$hasilPeramalan = $this->`

>datauji\_model->brownSingleExpSmoothing(\$dataUji); sebagai penghubung ke model metode *single exponential smoothing*.

```
public function brownSingleExpSmoothing($dataUji, $alpha = 0.4)
    { if (!count($dataUji))return false;$dataPertama = $dataUji[0];
      $smoothingPertama = $dataPertama['jumlah'];
    $smoothingKedua = $dataPertama['jumlah'];$posisi = 1;$hasil = 0;
    $error = array();$dataRamal = array();foreach($dataUji as $dataDarah)
      {$smoothingPertama = ($alpha * $dataDarah['jumlah']) + (1 -
    $alpha) * $smoothingPertama;
    $dataRamal[] = array('posisi' => $posisi++, 'hasil_prediksi' => $hasil,
    'Xt' => $dataDarah['jumlah'], 'first_smoothing' => $smoothingPertama,
    'error' => abs($hasil-$dataDarah['jumlah'])
    );$hasil = $smoothingPertama;
      array_push($error,abs($hasil-$dataDarah['jumlah']));
    $jumlaherror = array_sum($error)$jumlahData = count($dataUji);
      for($i = $jumlahData; $i < (3 + $jumlahData); $i++){
        $smoothingPertama = ($alpha * $dataRamal[$i-1]['Xt']) + (1
        - $alpha) * $smoothingPertama;
        $dataRamal[] = array('posisi' => $posisi++,
        'hasil_prediksi' => $smoothingPertama, 'Xt' => $smoothingPertama,
        'first_smoothing' => $smoothingPertama,
        'error' => $jumlaherror/$jumlahData}return $dataRamal;}
```

#### Modul Program 4.24 Potongan Model Datauji *Single Exponential Smoothing*

Pada potongan model datauji *single exponential smoothing* terdapat fungsi  $\$smoothingPertama = (\$alpha * \$dataDarah['jumlah']) + (1 - \$alpha) * \$smoothingPertama;$  untuk menghitung nilai *single exponential smoothing* dengan cara nilai alfa dikali dengan jumlah darah ditambah dengan satu dikurangi nilai alfa dikali dengan nilai *smoothing* pertama sebelumnya, untuk fungsi 'error' => abs(\$hasil-\$dataDarah['jumlah']) nilai selisih *error* hasil dari nilai *smoothing* pertama dikurangi dengan data permintaan darah, sementara untuk fungsi for(\$i = \$jumlahData; \$i < (3



+ \$jumlahData); \$i++) digunakan untuk meramalkan permintaan darah tiga bulan mendatang, dan untuk fungsi 'error' => \$jumlaherror/\$jumlahData untuk menghitung jumlah nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*).

```
public function brownDoubleExpSmoothing($dataUji, $alpha = 0.2)
    {if (!count($dataUji))return false;$dataPertama = $dataUji[0];
        $smoothingPertama = $dataPertama['jumlah'];
    $smoothingKedua = $dataPertama['jumlah'];$bt = 0;$posisi = 1;
    $hasil = 0;$dataRamal = array();$error = array();
    foreach($dataUji as $dataDarah{
        $smoothingPertama = ($alpha * $dataDarah['jumlah']) + (1 -
    $alpha) * $smoothingPertama;
        $smoothingKedua = ($alpha * $smoothingPertama) + (1 -
    $alpha) * $smoothingKedua;
        $at = 2*$smoothingPertama - $smoothingKedua;
        $newBt = ($alpha/(1-$alpha)) * ($smoothingPertama -
    $smoothingKedua);if ($newBt != 0) $bt = $newBt;$dataRamal[] = array(
    'posisi' => $posisi++, 'at' => $at, 'bt' => $bt,
    'hasil_prediksi' => $hasil, 'Xt' => $dataDarah['jumlah'],
        'first_smoothing' => $smoothingPertama,
    'second_smoothing' => $smoothingKedua,
        'error' => abs($hasil-$dataDarah['jumlah']))
    array_push($error,abs($hasil-$dataDarah['jumlah']));$hasil = $at+$bt;
    $jumlaherror = array_sum($error);$jumlahData = count($dataUji);
    for($i = 1; $i <= 3; $i++) {$dataRamal[] = array'posisi' => $posisi++,
    'at' => 0, 'bt' => 0, 'hasil_prediksi' => $at+$bt*$i, 'Xt' => 0,
```

#### **Modul Program 4.25** Potongan Model Datauji *Double Exponential Smoothing*

Pada potongan model datauji *double exponential smoothing* terdapat fungsi

```
$smoothingPertama = ($alpha * $dataDarah['jumlah']) + (1 - $alpha) *
$smoothingPertama; untuk menentukan nilai smoothing pertama, lalu fungsi
$smoothingKedua = ($alpha * $smoothingPertama) + (1 - $alpha) *
$smoothingKedua; untuk menentukan nilai smoothing kedua, lalu fungsi $at =
2*$smoothingPertama - $smoothingKedua; untuk menentukan nilai konstanta a, lalu
```

fungsi  $\$bt = (\$alpha / (1 - \$alpha)) * (\$smoothingPertama - \$smoothingKedua);$  untuk menghitung nilai konstanta b, lalu fungsi  $\$hasil = \$at + \$bt;$  untuk menentukan nilai *double exponential smoothing*.

#### 4.1.8 Tampilan Halaman List Datauji

Tampilan halaman list datauji berisi nilai peramalan dan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*).

Nomor	Bulan	Tahun	Golongan darah	Jenis Darah	Nama Rumah Sakit	Jumlah Darah	Stok	Aksi	Prediksi Single	Error Single	prediksi Double	Error Double
1	Januari	2015	B	prc	DR S Harjolukito, RS AKADEMI UGM, RS Sarjito, DHI Kalasan, Panti Rapih, Bethesda Lempuyangwangi	253	191	<a href="#">Detail</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>	0.000	191.000	0.000	191.000
2	Februari	2015	B	prc	DR S Harjolukito, RS Rajawali Citra, Bethesda, RS QUEEN LATIFA, PDHI Kalasan, PKU Muh Yogyakarta, Bethesda Lempuyangwangi, Panti Rapih	166	181	<a href="#">Detail</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>	253.000	72.000	253.000	72.000
3	Maret	2015	B	prc	RSUD PRAMARANAN RS	170	172	<a href="#">Detail</a>	218.200	46.200	218.200	46.200

**Gambar 4.8** Tampilan Halaman List Datauji

```
private function getByGolongan($golongan) {
    return $this->db->get_where($this->_table, ["golongan_darah" =>
    $golongan])->result();}
```

#### Modul Program 4.26 Potongan Model Golongan Darah

Pada potongan model golongan darah terdapat fungsi `return $this->db->get_where($this->_table, ["golongan_darah" => $golongan])->result();` untuk membedakan golongan darah berdasarkan golongan darah.

```

<?php $predikSingle = $predikSingle==null ? [] : $predikSingle;?>
<?php for($i = 0; $i < count($predikSingle); ++$i):?>
<?php $data = $dataujis[$i] ?? null;?><?php $dataDouble =
$predikDouble[$i];?>
<?php $datSingle = $predikSingle[$i];?><tr><td width="150">
<?php echo $i+1 ?? ' ' ?></td><td width="150">
<?php echo $data->bulan ?? '-' ?></td><a href="<?php
echo site_url('admin/datauji/detail/').$data->id ?>"
class="btn
btn-small text-success"> <i class="fa fa-info"></i><font color=green>
Detail</color></a>
<a href="<?php echo site_url('admin/datauji/edit/').$data->id ?>"
class="btn btn-small"><i class="fas fa-edit"></i> Edit</a>
<a onclick="deleteConfirm('<?php echo
site_url('admin/datauji/delete/').$data->id ?>')"
href="#!" class="btn
btn-small text-danger"><i class="fas fa-trash"></i> Hapus</a>
<?php endif;?></td>
<td> <?php echo sprintf("%.3f", $datSingle['hasil_prediksi'])?></td>
<td> <?php echo sprintf("%.3f", $datSingle['error'])?></td>
<td> <?php echo sprintf("%.3f", $dataDouble['hasil_prediksi'])?></td>
<td> <?php echo sprintf("%.3f", $dataDouble['error'])?></td>
<?php endfor; ?>

```

#### Modul Program 4.27 Potongan View List Datauji

Pada potongan *view* list datauji terdapat fungsi berikut `<?php for($i = 0; $i < count($predikSingle); ++$i):?>` untuk memberikan penomoran sesuai urutan dengan mendeklarasikan variabel `i`, lalu fungsi `<td width="150"><?php echo $data->bulan ?? '-' ?> </td>` untuk memunculkan nama bulan yang sudah diinput, jika nama bulan tidak diinput maka keluar hasilnya kosong sesuai dengan jumlah peramalan bulan kedepannya, lalu fungsi `echo site_url('admin/datauji/detail/').$data->id ?>` untuk memanggil fungsi detail, jika datanya kosong maka fungsi detail juga kosong sesuai dengan jumlah peramalan bulan kedepannya, lalu fungsi `<td> <?php echo`

`sprintf("%.3f", $datSingle['hasil_prediksi'])?></td>` untuk memanggil fungsi yang ada di model.

## 4.2 Pengujian

Tahap dilakukan setelah tahap *source code* telah selesai dilakukan. Pengujian data menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*, sementara untuk mencari tingkat errornya memakai MAD (*Mean Absolute Deviation*). Tahap pengujian bertujuan untuk mengetahui tingkat *error* terkecil dari metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Data yang digunakan adalah data aktual permintaan darah pada periode Januari 2015 sampai dengan September 2019 untuk meramalkan dari periode Oktober sampai dengan Desember 2019 dengan golongan darah A+, B+, O+, AB+. Sebagai data membandingkan dengan hasil peramalan, maka digunakan data aktual dari periode September 2019 sampai dengan Desember 2019.

**Tabel 4.1** Hasil Analisa Darah A

Periode	Data Aktual Darah A	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Okt-19	97	114,02	17,02	109,957	12,957
Nov-19	104	114,02	10,02	107,592	3,592
Des-19	93	114,02	21,02	105,226	12,226
Nilai Rata-Rata Error			16,02		9,59

**Tabel 4.2** Hasil Analisa Darah B

Periode	Data Aktual Darah B	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Okt-19	129	128,210	0,79	124,45	4,55
Nov-19	108	128,210	20,21	122,248	14,248
Des-19	115	128,210	13,21	120,045	5,045
Nilai Rata-Rata <i>Error</i>			11,403		7,947

**Tabel 4.3** Hasil Analisa Darah O

Periode	Data Aktual Darah O	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Okt-19	158	166,952	8,952	162	4
Nov-19	181	166,952	14,048	157,952	23,048
Des-19	153	166,952	13,952	153,9	0,9
Nilai-Rata-Rata <i>Error</i>			12,317		9,31

**Tabel 4.4** Hasil Analisa Darah AB

Periode	Data Aktual Darah AB	Prediksi <i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>Error Single Exponential Smoothing</i>	Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i>	<i>Error Double Exponential Smoothing</i>
Okt-19	43	50,649	7,469	49,967	6,967
Nov-19	40	50,649	10,649	49,933	9,933
Des-19	57	50,649	6,351	49,9	7,1
Nilai Rata-Rata <i>Error</i>			8,15		8

Pada hasil analisa setelah melakukan pengujian pada data darah didapatkan metode terbaik untuk peramalan darah pada PMI kota Yogyakarta adalah metode *double exponential smoothing* untuk *error* terkecil 7,947 pada golongan darah B. Untuk permalan September 2019 sampai dengan Desember 2019 golongan darah A mendapatkan MAD sebesar 16,02 untuk metode *single exponential smoothing* sementara untuk nilai *error double exponential smoothing* sebesar 9,59. Untuk permalan September 2019 sampai dengan Desember 2019 golongan darah B mendapatkan MAD sebesar 11,403 untuk metode *single exponential smoothing* sementara untuk nilai *error double exponential smoothing* sebesar 7,947. Untuk permalan September 2019 sampai dengan Desember 2019 golongan darah O mendapatkan MAD sebesar 12,317 untuk metode *single exponential smoothing* sementara untuk nilai *error double exponential smoothing* sebesar 9,31. Untuk permalan September 2019 sampai dengan Desember 2019 golongan darah AB mendapatkan MAD sebesar 8,15 untuk metode *single exponential smoothing* sementara untuk nilai *error double exponential smoothing* sebesar 8.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan jumlah permintaan darah di PMI kota Yogyakarta menggunakan nilai  $a$  sebesar 0,4 untuk metode *single exponential smoothing* dan nilai  $a$  sebesar 0,2 untuk metode *double exponential smoothing*.
2. Pada penelitian ini dihasilkan metode terbaik dengan hasil error terkecil adalah metode *double exponential smoothing* dengan adarah A didapatkan MAD sebesar 9,59. Untuk darah B didapatkan nilai MAD sebesar 7,947. Untuk darah O didapatkan nilai MAD sebesar 9,31. Untuk darah AB didapatkan nilai MAD sebesar 8.
3. Telah dihasilkan aplikasi untuk peramalan darah yang sudah diuji hasil perhitungan peramalannya dengan tepat.

#### **5.2 Saran**

Saran yang dapat difunakan untuk penelitian dan pengembang selanjutnya adalah sebagai beriku:

1. Pengembang dapat membuat sistem informasi peramalan jumlah permintaan darah yang lebih lengkap hingga mencakup pengelolaan setiap produk darah dan jenis darah yang ada di PMI kota Yogyakarta.
2. Pengembang dapat melakukan peramalan dengan metode yang berbeda atau dapat mengkombinasikan dengan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* dengan metode lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sungkawa,Iwa., & Megasari,R.T. (2011). Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satria Mandiri Citramulia. Universitas Bina Nusantara
- Inayah., & Zufra. (2010). Perbandingan Metode *Holt* dan *Brown Double Exponential Smoothing* (peramalan jumlah kejadian TB Paru). Airlangga University Library Surabaya.
- Pressman., & Rogers S. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu. Yogyakarta, Edisi 7.
- Tannady,H., & Andrew, F. (2013). Analisis Perbandingan Metode *Regresi Linier* dan *Exponential Smoothing* Dalam Parameter Tingkat Error. Universitas Bina Nusantara.
- Arief, M.R. (2001). Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan MySQL. Yogyakarta.
- Arsyad., & Lincoln. (2011). Peramalan Bisnis Edisi Pertama. Gajah Mada, Yogyakarta.
- Makridakis. (1999). Metode dan Aplikasi Peramalan. Penerbit Erlangga. Jakarta, Edisi Kedua , Jilid Satu.
- Noeryanti. (1999). Metode dan Aplikasi Peramalan, Edisi Kedua, Jilid Satu.
- Bunafit Nugroho. (2005). Database Relasional Dengan MySQL. Andi Yogyakarta.
- Kadir, A. (2013). Pengertian MySQL. *Tersedia dalam : Buku Pintar Programmer Pemula PHP. Yogyakarta. Mediakom.*
- Peranginangin,Kasiman. (2006). Apilkasi WEB dengan PHP dan MySQL, Yogyakarta : Andi.
- Nasyika, D., Slamin., Priza Pandunata. (2018). Sistem Prediksi Jumlah Permintaan Produk Darah Menggunakan Metode *Least Square Regression Line* (Studi Kasus : p PMI Kabupaten Jombang)
- Dwijana, A.H.D., & Handiwidjojo, W. (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).
- Putro, B., Furqon, M. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang).



- Rifandi, A.D.A., Setiawan, B.D., Tibyani. (2017). Optimasi Interval *Fuzzy Time Series* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* pada Peramalan Permintaan Darah (Studi Kasus : UTD PMI Kota Malang).
- Armi, A.K., Kridalaksana, A.H., Arifin, Z. (2019). Peramalan Angka Inflasi Kota Samarinda Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Kota Samarinda).