

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Sistem Prediksi Persediaan darah pernah dilakukan penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode *Least Square*. Prinsip dari metode kuadrat terkecil adalah meminimumkan jumlah kuadrat penyimpangannya (selisih) nilai variabel bebasnya dengan nilai trend/ramalan atau diminimumkan. Metode *Least Square* akan menghasilkan *forecast* yang digunakan untuk melakukan peramalan. Selain itu juga akan menghasilkan nilai *forecast error* untuk mengetahui kesalahan atau evaluasi hasil peramalan.

Peramalan yang dilakukan adalah dengan melakukan perhitungan *Least Square* yang memiliki variabel berupa data distribusi golongan darah yaitu tahun distribusi dan golongan darah (A, B, O, AB). Dari data tersebut akan dilakukan proses perhitungan sehingga menghasilkan nilai forecast. Dari nilai tersebut maka bisa dilakukan peramalan untuk periode-periode selanjutnya. Perhitungan yang dilakukan adalah dengan perhitungan 2 bulan, 3 bulan, 8 bulan, 10 bulan dan 12 bulan. Hasil perhitungan peramalan dengan metode *Least Square* menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah data yang digunakan dalam proses peramalan maka kesalahan peramalan atau error yang dihasilkan semakin rendah jika dibandingkan dengan hasil uji pada pengujian yang jumlah datanya lebih banyak. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan metode yang lain yaitu metode *Double Exponential Smoothing*.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Hasil analisis masalah selama ini dalam memperkirakan target distribusi ke depan tidak objektif karena hanya mengandalkan permintaan dari setiap instansi saja. Target yang ditetapkan sering kali tidak sesuai dengan distribusi aktual sehingga mempengaruhi seluruh perencanaan selanjutnya dan dalam sistem juga dapat menghasilkan stok darah pada bulan berikutnya.

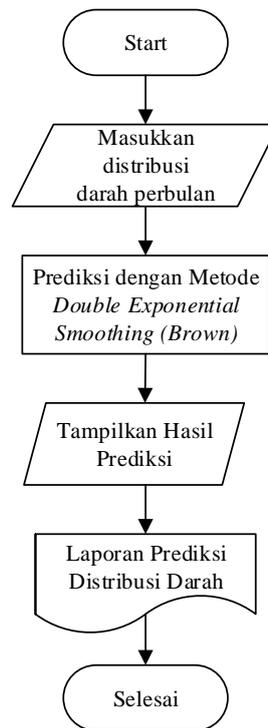
Sistem yang akan dibangun ditujukan untuk digunakan pihak manajemen sehingga dapat membantu pihak manajemen lembaga dalam menentukan target berdasarkan data-data distribusi yang lalu dan dalam pembuatan laporan distribusi. Dengan demikian penentuan target dapat lebih dipertanggung jawabkan dan lebih berdasar. Terdapat dua entitas, yaitu:

- a. Divisi distribusi : Pihak yang memasukkan data distribusi darah per bulan.
- b. Manager : Pihak yang dapat melihat laporan hasil peramalan distribusi darah.

Rekomendasi peramalan yang akan digunakan adalah menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai dasar peramalan. *Double Exponential Smoothing* merupakan cara untuk mengatasi adanya perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada trend pada plot datanya. Ramalan ini melakukan pemulusan tunggal kemudian dilakukan lagi dengan pemulusan ganda.

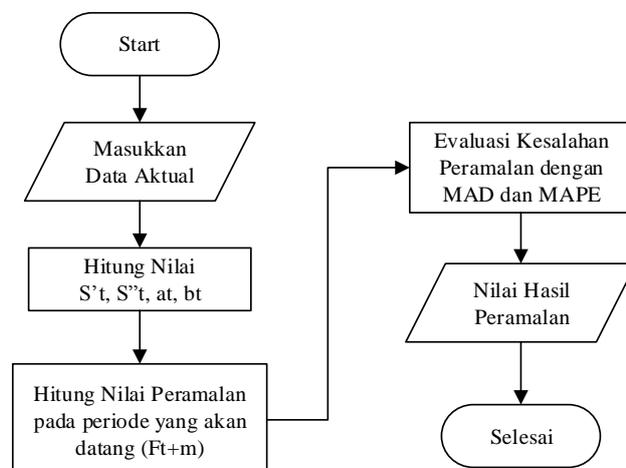
Sistem yang akan dibangun adalah aplikasi berbasis dekstop yaitu sistem prediksi persediaan darah di PMI Kabupaten Gresik menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Berikut merupakan diagram alir dari sistem peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.

Diagram Alir Sistem Prediksi Persediaan Darah seperti pada **Gambar 3.1** menjelaskan tahap analisis dimulai dengan memasukkan distribusi darah per bulan. Kemudian sistem akan memulai peramalan distribusi periode berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Setelah proses peramalan selesai maka sistem akan menampilkan hasil peramalan untuk periode berikutnya.



Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Prediksi Persediaan Darah

Data distribusi darah merupakan data yang wajib ada dalam proses peramalan atau prediksi, oleh karena itu dalam sistem peramalan ini akan menggunakan data aktual distribusi darah 3 tahun terakhir pada PMI Kab. Gresik. Berikut adalah representasi data aktual distribusi darah dan contoh perhitungan penerapan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.



Gambar 3.2 Diagram Alir Metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*

Keterangan Diagram Alir Metode *Double Exponential Smoothing*. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan dengan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*.

1. Masukkan data aktual distribusi darah selama tiga puluh enam (36) bulan, data yang digunakan terlihat pada **Tabel 3.1**. dimulai dari bulan Januari 2013 – Desember 2015 untuk meramalkan bulan berikutnya (Persediaan Darah).
2. Menentukan jumlah t (jumlah periode/bulan). Mencari nilai $S't$, $S''t$, at , bt , untuk dasar mencari trend. Selanjutnya mencari hasil peramalan yang diinginkan yaitu dengan rumusan:

$$F_t = at + bt \text{ (m)(Rumus 3.1)}$$

3. Hitung Kesalahan Peramalan menggunakan *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage error (MAPE)*.
4. Nilai hasil peramalan.

3.3 Representasi Model

Data hasil persediaan adalah data wajib untuk melakukan proses prediksi, oleh karena itu dalam sistem prediksi ini akan menggunakan data aktual hasil persediaan selama 3 tahun (36 Bulan) terakhir di PMI Kabupaten Gresik. Berikut adalah representasi data aktual hasil persediaan dan contoh perhitungan penerapan menggunakan *Double Exponential Smoothing*.

Sumber data yang digunakan adalah total perbulan dari bulan januari 2013 – Desember 2015. **Tabel 3.1** menampilkan jumlah distribusi darah di PMI Kabupaten Gresik di setiap bulannya.

Tabel 3.1 Data Distribusi Darah di PMI Kabupaten Gresik

No.	Periode	Tahun	Golongan Darah			
			A	B	O	AB
1	Januari	2013	417	378	689	52
2	Februari	2013	296	384	638	60
3	Maret	2013	306	400	524	62
4	April	2013	363	399	494	60
5	Mei	2013	335	403	796	63

No.	Periode	Tahun	Golongan Darah			
			A	B	O	AB
6	Juni	2013	297	410	468	66
7	Juli	2013	333	409	647	71
8	Agustus	2013	240	403	477	68
9	September	2013	283	411	475	85
10	Oktober	2013	308	412	620	96
11	November	2013	357	406	670	102
12	Desember	2013	275	401	617	98
13	Januari	2014	401	416	691	82
14	Februari	2014	318	414	509	91
15	Maret	2014	209	428	581	99
16	April	2014	328	421	749	121
17	Mei	2014	403	488	699	115
18	Juni	2014	255	494	640	119
19	Juli	2014	410	496	698	125
20	Agustus	2014	331	501	487	129
21	September	2014	246	510	558	132
22	Oktober	2014	460	512	687	130
23	November	2014	381	517	670	118
24	Desember	2014	264	526	619	117
25	Januari	2015	383	531	747	112
26	Februari	2015	464	532	725	107
27	Maret	2015	320	535	659	128
28	April	2015	376	536	736	132
29	Mei	2015	449	542	821	134
30	Juni	2015	263	538	485	142
31	Juli	2015	292	540	604	140
32	Agustus	2015	420	549	815	139
33	September	2015	332	562	609	148
34	Oktober	2015	361	575	571	144
35	November	2015	309	562	535	150
36	Desember	2015	447	560	840	142

Dari data pada Tabel 3.1 akan dihitung peramalan (*forecast*) untuk bulan Januari 2016 dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)* sebagai berikut:

Proses peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)* dilakukan proses *smoothing* (pemulusan) 2 kali. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan metode *Double Exponential*

Smoothing (Brown) yaitu peramalan distribusi darah di PMI Kabupaten Gresik berdasarkan data pada Tabel 3.1. pada perhitungan ini akan meramalkan distribusi darah pada periode berikutnya yaitu april 2013 dengan menggunakan data Golongan Darah B 3 bulan sebelumnya yaitu Januari, Februari, dan Maret 2013.

Agar dapat memulai sistem peramalan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)* kita memerlukan $S'_t(1)$, $S''_t(1)$ karena pada proses pertama, jika nilai $S'_t(1)$, dan $S''_t(1)$ tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang pertama (X_1). Berdasarkan data di bawah ini akan di hitung peramalan pada periode April 2013, dengan alpha: 0,1.

Tabel 3.2 Data Distribusi Golongan Darah B selama 3 bulan

No	Periode	Tahun	Gol. Darah B (X_t)
1.	Januari	2013	378
2.	Februari	2013	384
3.	Maret	2013	400

1. Proses pertama nilai $S'_t(1)$ dan $S''_t(1)$ tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang pertama (X_1). Berikut merupakan perhitungan peramalan pada periode Februari 2013 dengan jumlah distribusi darah yaitu 384 dengan alpha 0,1:

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned}
 S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \\
 &= ((0,1 * 384) + ((1 - 0,1) * 378)) \\
 &= 38,4 + (0,9 * 378) \\
 &= 38,4 + 340,2 \\
 &= 378,6
 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

$$\begin{aligned}
 S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \\
 &= ((0,1 * 378,6) + ((1 - 0,1) * 378)) \\
 &= 37,86 + (0,9 * 378) \\
 &= 37,86 + 340,2 \\
 &= 378,06
 \end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan total

$$\begin{aligned} a_t &= 2 S'_t - S''_t \\ &= 2 * 378,6 - 378,06 \\ &= 757,2 - 378,06 \\ &= 379,14 \end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan Tren

$$\begin{aligned} b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \\ &= \frac{0,1}{1-0,1} (378,6 - 378,06) \\ &= (0,1/0,9) * (0,54) \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

Perhitungan peramalan (*forecasting*) pada proses pertama tidak dihitung karena untuk menghitung peramalan (*forecasting*) membutuhkan hasil perhitungan a_t (1) dan b_t (1) pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode Januari 2013. Sedangkan pada proses pertama pada periode Januari tidak dilakukan perhitungan sehingga perhitungan a_t (1) dan b_t (1) pada periode Januari 2013 masih kosong.

2. Proses kedua nilai S'_t (2) dan S''_t (2) pada perhitungan periode sebelumnya yaitu Februari diketahui, sehingga kita dapat menggunakan hasil perhitungan dari nilai S'_t (2) dan S''_t (2) untuk menghitung nilai S'_t (3) dan S''_t (3) pada periode Maret. Berikut merupakan perhitungan peramalan pada periode Maret 2013 dengan jumlah distribusi Golongan Darah B yaitu 400:

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \\ &= 0,1 * 400 + (1 - 0,1) * 378,6 \\ &= 40 + (0,9 * 378,6) \\ &= 40 + 340,74 \\ &= 380,74 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

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

$$\begin{aligned}
&= 0,1 * 380,74 + (1 - 0,1) * 378,06 \\
&= 38,074 + (0,9 * 378,06) \\
&= 38,074 + 340,254 \\
&= 378,328
\end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan total

$$\begin{aligned}
a_t &= 2 S't - S''t \\
&= (2 * 380,74) - 378,328 \\
&= 761,48 - 378,328 \\
&= 383,152
\end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan Tren

$$\begin{aligned}
b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S't - S''t) \\
&= \frac{0,1}{1-0,1} (380,74 - 378,328) \\
&= 0,1 / 0,9 * 2,412 \\
&= 0,268
\end{aligned}$$

3. Proses ketiga yaitu melakukan proses peramalan (*forecast*) pada period ke-4 yaitu periode April 2013 berdasarkan data periode 3 bulan sebelumnya yang sudah dilakukan proses perhitungan yaitu periode Januari, Februari, dan Maret 2013. Untuk menghitung peramalan (*forecast*) pada periode April 2013 dibutuhkan hasil perhitungan a_t (3) dan b_t (3) pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode April 2013. Berikut merupakan hasil perhitungan *forecast* pada periode April 2013:

$$\begin{aligned}
F_{t+m} &= a_t + b_t m \\
&= 383,152 + (0,268) (1) \\
&= 383,42
\end{aligned}$$

Tabel 3.3 Perhitungan peramalan menggunakan acuan data 3 bulan sebelumnya

Periode	Tahun	Gol. Darah B (Xt)	S't	S''t	at	bt	Ft
Januari	2013	378	378	378			
Februari	2013	384	378,600	378,060	379,140	0,060	
Maret	2013	400	380,740	378,328	383,152	0,268	
April	2013						383,420

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan (*forecast*) pada Tabel 3.3 di periode April 2013 dengan menggunakan data 3 bulan sebelumnya dan alpha 0,1 adalah 383,420.

3.4 *Forecast Error (MAPE)*

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan atau mengevaluasi hasil peramalan. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut dan menghitung kesalahan – kesalahan peramalan dalam bentuk presentase dari pada jumlah. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama dengan deret asli. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) digunakan ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan.

1. Data aktual adalah data asli distribusi Golongan Darah B (X_t), hasil ramalan (\hat{F}_t) adalah hasil dari persamaan *Double Exponential Smoothing (Brown)*.
2. Perhitungan selisih (*error*) pada proses pertama, kedua dan ketiga tidak dihitung karena menggunakan acuan data 3 bulan pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode April 2013. Berikut merupakan perhitungan *error* pada periode April 2013 dengan data aktual distribusi darah bulan April 2013 yaitu 399 dan data hasil peramalan (*forecast*) bulan April 2013 yaitu 383,420. Berikut merupakan hasil *error* bulan April 2013:

$$\begin{aligned} \text{error} &= X_t - F_t \\ &= 399 - 383,420 \\ &= 15,580 \end{aligned}$$

3. $|X_t - \hat{F}_t|$ diperoleh dari selisih (*Error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan nilai (-) dalam angka.

4. $|\text{Error}| / X_t$, dimana data *error* bulan April 2013 yang dimutlakkan dibagi data asli (X_t) golongan darah b bulan april 2017

$$\begin{aligned} \text{Error} / X_t &= 15,580 / 399 \\ &= 0,039 \end{aligned}$$

Berikut **Tabel 3.4** merupakan perhitungan *error* dari hasil semua perhitungan peramalan (*forecast*) periode Januari 2013 – Desember 2015 menggunakan data 3 bulan sebelumnya dengan alpha 0,1.

Tabel 3.4 hasil keseluruhan perhitungan peramalan (*forecast*) menggunakan acuan data 3 bulan sebelumnya

Periode	Tahun	Gol. Darah B (X_t)	F_{t+m}	error	$ \text{error} $	$ \text{error} / X_t$
Januari	2013	378				
Februari	2013	384				
Maret	2013	400				
April	2013	399	383,420	15,580	15,580	0,039
Mei	2013	403	389,720	13,280	13,280	0,033
Juni	2013	410	400,430	9,570	9,570	0,023
Juli	2013	409	401,880	7,120	7,120	0,017
Agustus	2013	403	405,390	-2,390	2,390	0,006
September	2013	411	408,430	2,570	2,570	0,006
Oktober	2013	412	408,380	3,620	3,620	0,009
November	2013	406	406,160	-0,160	0,160	0,000
Desember	2013	401	410,170	-9,170	9,170	0,023
Januari	2014	416	408,780	7,220	7,220	0,017
Februari	2014	414	407,150	6,850	6,850	0,017
Maret	2014	428	406,150	21,850	21,850	0,051
April	2014	421	418,060	2,940	2,940	0,007
Mei	2014	488	417,780	70,220	70,220	0,144
Juni	2014	494	438,810	55,190	55,190	0,112
Juli	2014	496	446,990	49,010	49,010	0,099
Agustus	2014	501	490,620	10,380	10,380	0,021
September	2014	510	495,740	14,260	14,260	0,028
Oktober	2014	512	499,650	12,350	12,350	0,024
November	2014	517	504,730	12,270	12,270	0,024
Desember	2014	526	511,740	14,260	14,260	0,027
Januari	2015	531	515,650	15,350	15,350	0,029
Februari	2015	532	521,330	10,670	10,670	0,020
Maret	2015	535	528,050	6,950	6,950	0,013
April	2015	536	531,970	4,030	4,030	0,008
Mei	2015	542	533,310	8,690	8,690	0,016
Juni	2015	538	536,570	1,430	1,430	0,003

Periode	Tahun	Gol. Darah B (Xt)	Ft+m	error	error	error / Xt
Juli	2015	540	537,420	2,580	2,580	0,005
Agustus	2015	549	540,920	8,080	8,080	0,015
September	2015	562	540,540	21,460	21,460	0,038
Oktober	2015	575	545,930	29,070	29,070	0,051
November	2015	562	556,410	5,590	5,590	0,010
Desember	2015	560	564,210	-4,210	4,210	0,008
Total error						458,370
Total error / Xt						0,941
MAD						13,890
MAPE						2,851%

Berikut merupakan perhitungan error *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut dan kemudian di kali dengan 100 untuk mencari nilai persennya (%). Berikut hasil perhitungan MAD dan MAPE berdasarkan hasil keseluruhan perhitungan pada **Tabel 3.4**.

$$\begin{aligned}
 \text{MAD} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{F}_t| \\
 &= 458,370 / 33 \\
 &= 13,890 \\
 \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} * 100 \\
 &= (0,941 / 33) * 100 \\
 &= 0,028 * 100 \\
 &= 2,851\%
 \end{aligned}$$

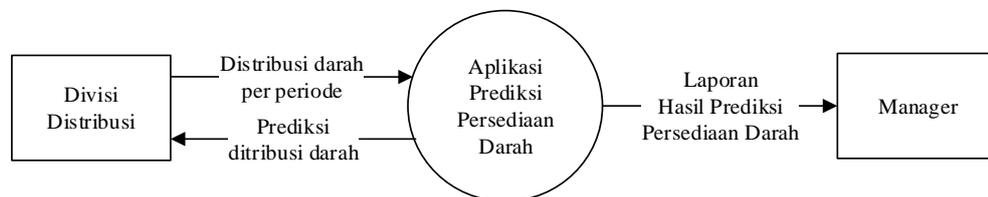
Jadi ramalan distribusi darah untuk golongan darah B pada periode April 2013 - Desember 2015 dengan menggunakan perhitungan data 3 bulan sebelumnya selama tiga tahun dengan alpha 0,1 dengan nilai MAD 13,890 dan MAPE 2,851%.

3.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen - komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisa sistem.

3.5.1 Diagram Konteks/ *Context Diagram*

Diagram Konteks merupakan gambaran umum dari sistem yang diusulkan, dimana pada diagram ini menggambarkan hubungan input dan output antara sistem dengan kesatuan luarnya. Adapun diagram konteks dalam Sistem Prediksi Persediaan Darah di PMI Kabupaten Gresik dengan Metode *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada **Gambar 3.3**.



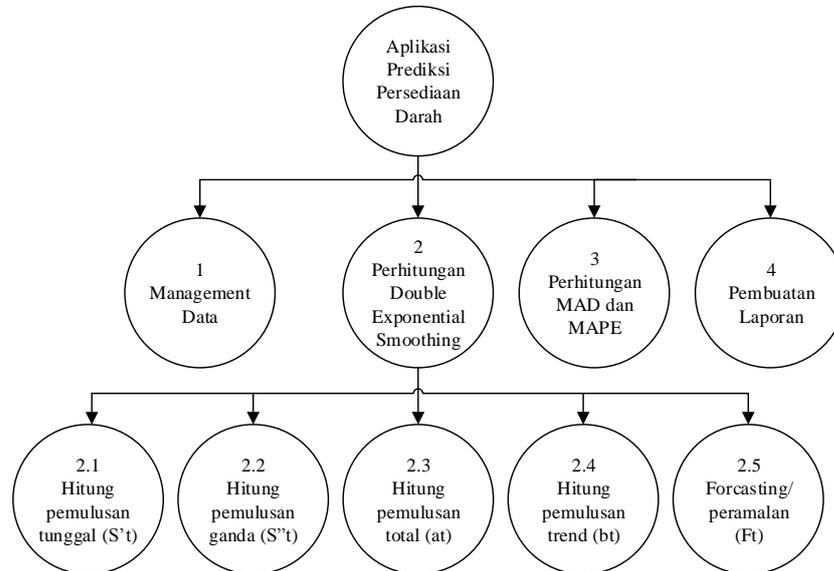
Gambar 3.3 Diagram Konteks Aplikasi Prediksi Persediaan Darah

Pada Diagram Konteks **Gambar 3.3** merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat dua entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu:

1. Divisi Distribusi merupakan pihak yang memasukkan data berupa distribusi darah per periode dan memperoleh hasil prediksi distribusi darah.
2. Manager merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan prediksi persediaan darah.

3.5.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang adalah runtutan proses yang ada pada sistem. Seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.4 Diagram Berjenjang Aplikasi Prediksi Persediaan Darah

Pada Diagram Berjenjang Gambar 3.4 merupakan gambaran secara garis besar pada sistem tersebut. Berikut merupakan proses sistem:

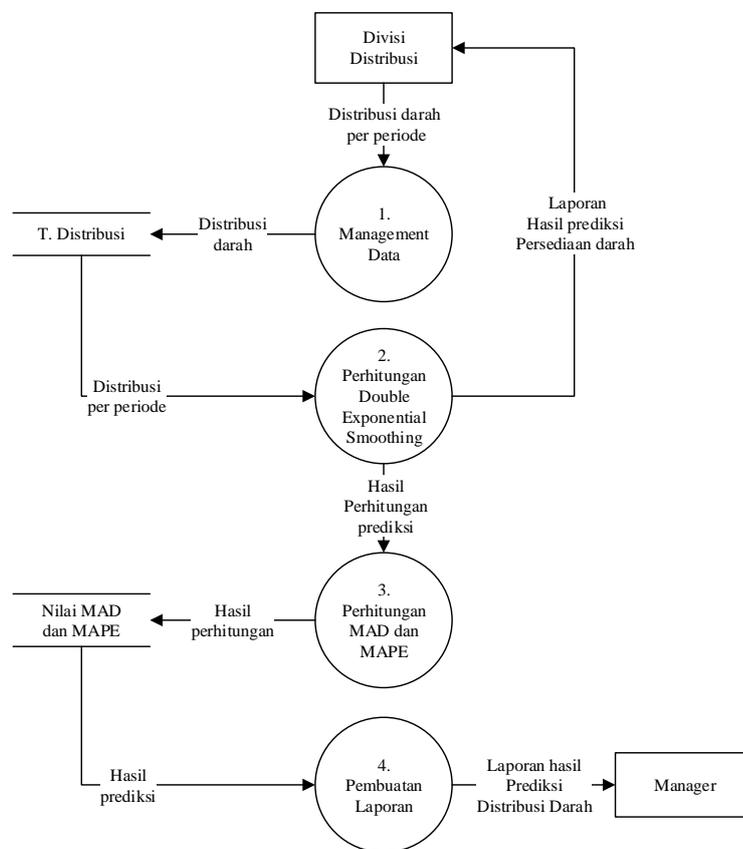
1. Top Level : Aplikasi Sistem Prediksi Persediaan Darah
2. Level 0 : 1. Management Data
2. Perhitungan *Double Exponential Smoothing*
3. Perhitungan MAD dan MAPE
4. Pembuatan Laporan
3. Level 1 : 2.1 Hitung Pemulusan Tunggal (S't)
2.2 Hitung Pemulusan Ganda (S''t)
2.3 Hitung pemulusan total (at)
2.4 Hitung pemulusan trend (bt)
2.5 Forecasting/ Peramalan (Ft)

3.5.3 Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah alat pembuatan model yang memungkinkan pembuat atau pengembang sistem dapat memahami secara keseluruhan proses

aliran data yang ada pada sebuah sistem. Diagram aliran data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran data adalah memudahkan pemakai atau user yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan. Adapun Data Flow Diagram dari sistem yang akan dibangun adalah seperti yang terlihat pada gambar berikut.

3.5.3.1 Data Flow Diagram (DFD) Level 0



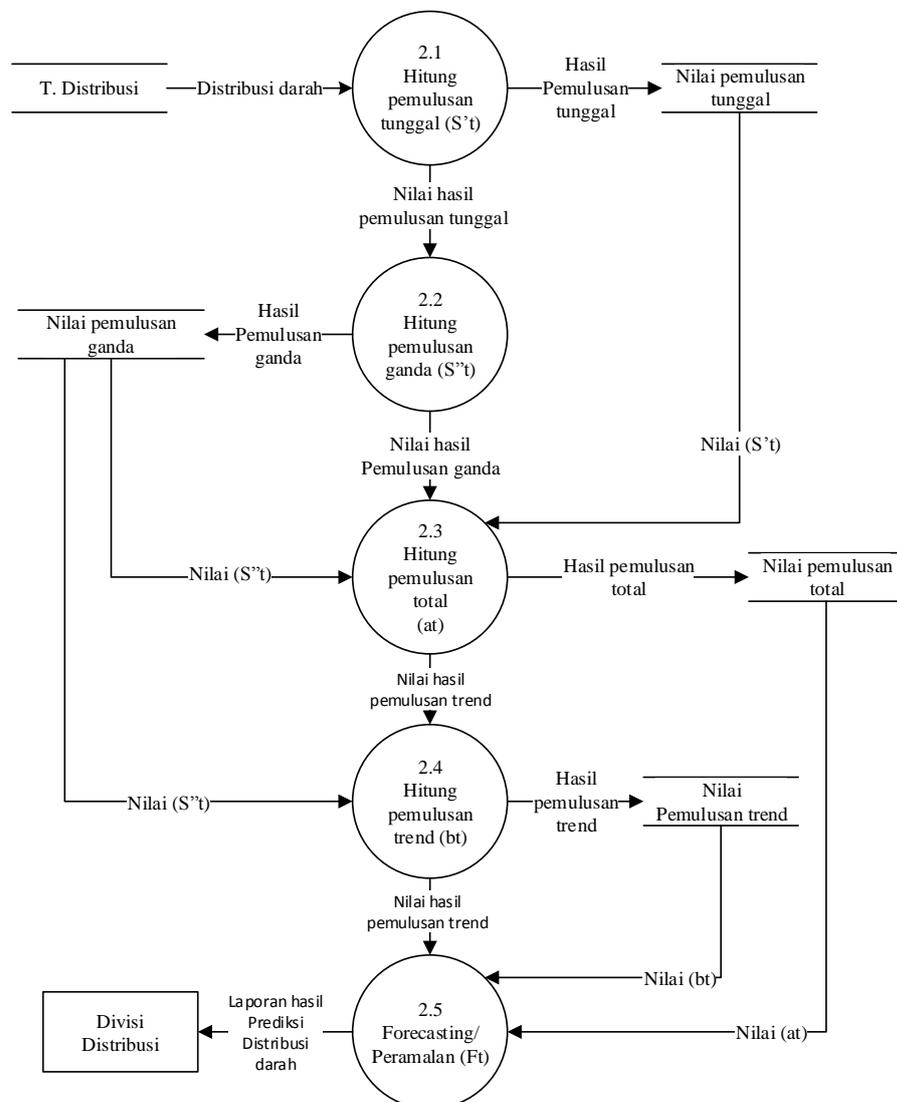
Gambar 3.5 DFD Level 0 Prediksi Persediaan Darah

Pada **gambar 3.5** dibawah ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Proses 1 adalah proses management data yang diinputkan admin. Data distribusi darah per periode yang diinputkan tersebut selanjutnya digunakan untuk perhitungan peramalan untuk bulan berikutnya.

- b. Proses 2 adalah perhitungan *Double Exponential Smoothing (Brown)* yaitu proses perhitungan peramalan hasil distribusi darah berdasarkan data hasil distribusi darah per periode yang telah diinputkan sebelumnya
- c. Proses 3 adalah pengukuran tingkat kesalahan atau nilai *error* pada perhitungan yang akan di prediksi menggunakan 2 tahap yaitu MAD dan MAPE
- d. Proses 4 adalah pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil prediksi yang telah dilakukan kepada Manager.

3.5.3.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3.6 DFD Level 1 Prediksi Persediaan Darah

Pada DFD Level 1 **Gambar 3.6** menjelaskan beberapa proses yang terjadi pada sistem prediksi distribusi darah yang merupakan hasil break down dari DFD level 0 untuk mendapatkan perilaku sistem yang lebih detail. Beberapa proses yang ada pada DFD level 1 antara lain:

- a. Proses 2.1 adalah langkah pertama untuk mencari nilai pemulusan tunggal, yang mana hasil dari pemulusan tunggal akan di proses lagi di tahap pemulusan ganda.
- b. Proses 2.2 adalah langkah kedua untuk menentukan nilai pemulusan ganda, yang mana hasil dari pemulusan ganda dan tunggal pada perhitungan sebelumnya akan di proses di tahap berikutnya
- c. Proses 2.3 adalah langkah ketiga untuk menentukan perbedaan antara nilai nilai pemulusan exponential yang sebelumnya sudah didapatkan nilainya, yaitu nilai pemulusan tunggal ($S't$) dan pemulusan ganda ($S''t$).
- d. Proses 2.4 adalah langkah keempat untuk penyesuai tambahan pengukuran slope suatu kurva.
- e. Proses 2.5 adalah tahap untuk memprediksi nilai pada periode yang akan diramalkan tingkat distribusi darah berdasarkan perhitungan sebelumnya.

3.6 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem. Tujuan perancangan Database: untuk memenuhi informasi yang berisikan kebutuhan-kebutuhan user secara khusus dan aplikasi-aplikasinya.

3.6.1 Tabel Distribusi

Tabel distribusi berfungsi untuk menyimpan data distribusi per periode atau bulan yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk peramalan periode yang akan datang. Tabel ini berisi periode atau bulan, tahun, dan jumlah total darah. Struktur tabel distribusi dapat dilihat pada **tabel 3.5**

Tabel 3.5 Tabel Distribusi Darah

No.	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id_distribusi (PK)	Int	11	
2.	Periode	Int	2	Bulan/ periode distribusi
3.	Tahun	Year	4	Tahun distribusi
4.	Gol_darah	Char	2	
5.	Distribusi	Double		Jumlah distribusi darah

3.6.2 Tabel User

Tabel user digunakan untuk memberikan hak akses kepada pengguna sistem. Data dari user tersebut kemudian disimpan kedalam database tabel user. Struktur tabel user dapat dilihat pada **tabel 3.6**.

Tabel 3.6 Tabel User

No.	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kode_user (PK)	Int	10	id pengguna sistem
2.	Nama_user	Varchar	50	
3.	Username	Varchar	50	Username saat <i>login</i>
4.	<i>Password</i>	Varchar	100	Password saat <i>login</i>
5.	level	Int	10	Hak akses user

3.6.3 Tabel Laporan

Tabel laporan berfungsi untuk menyimpan hasil dari prediksi dari perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem. Struktur tabel laporan dapat dilihat pada **tabel 3.7**

Tabel 3.7 Tabel Laporan

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id_laporan (PK)	Int	11	Id forecasting
2.	Id_distribusi	Int	11	Id distribusi
3.	Acuan	Int	2	
4.	Alpha	Double		Nilai alpha
5.	Hasil_forecasting	Double		Hasil Prediksi

3.7 Kebutuhan Pembuatan Sistem

1. Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras (hardware) yang dipakai dalam implementasi antara lain:

1. Prosesor Pentium Core i3.
2. Hardisk dengan kapasitas 4G.
3. Mouse.
4. Keyboard.
5. Monitor.
6. Printer Brother DCP-J105.

2. Perangkat Lunak

Adapun spesifikasi perangkat lunak (software) yang digunakan antara lain:

1. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Home Premium 64-bit.
2. Google Chrome 51.0.
3. Notepad++ sebagai media untuk menuliskan source code php.
4. SQLyog Community.
5. Web server Apache.
6. Database server MySql.
7. Bahasa pemrograman PHP.

3.8 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Aplikasi peramalan distribusi darah ini adalah sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP. Agar dapat melakukan pengolahan data pada sistem, dibutuhkan suatu antarmuka sistem yang berfungsi untuk memudahkan para pengguna dalam menjalankan sistem tersebut. Terdapat beberapa halaman pada sistem prediksi persediaan darah, antara lain:

3.8.1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal sebelum user dapat menggunakan sistem. User terlebih dahulu harus mengisi username dan password yang sesuai dengan akun yang dimiliki. Hal ini dilakukan untuk

memberikan hak akses yang telah disesuaikan dengan peran serta fungsi yang dimiliki user. Rancangan halaman login dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.

Logo

SISTEM PREDIKSI PERSEDIAAN DARAH DI PMI KABUPATEN GRESIK DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Masuk Sistem Aplikasi Prediksi Distribusi Darah

Username

Password

LOGIN

Gambar 3.7 Antar Muka Halaman Login

3.8.2 Halaman Awal

Setelah berhasil login, maka akan masuk kedalam halaman awal atau home. Rancangan halaman awal dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

LOGO PMI

○ Nama Pengguna ▼

Dashboard Distribusi Darah Forecast User Laporan

Dashboard

Selamat datang, Divisi Distribusi

Sistem Prediksi Persediaan Darah di PMI Kabupaten Gresik Dengan Metode Double Exponential Smoothing

LOGO

Unit Transfusi Darah PMI Kabupaten Gresik

Office : Jl. DR. Wahidin Sudirohusodo No. 93

Copyright 2017 Nur Vita Aviqoh (13621053)

Gambar 3.8 Antarmuka Halaman Awal

3.8.3 Halaman Distribusi Darah

Halaman distribusi darah hanya dapat diakses oleh divisi distribusi. Antarmuka halaman distribusi darah merupakan halaman yang berfungsi untuk memasukkan data berupa data distribusi darah per bulan/ periode. Data yang telah dimasukkan tersebut akan disimpan dalam database dan akan digunakan sebagai data peramalan. Rancangan halaman distribusi darah dapat dilihat pada **Gambar 3.9**

The screenshot shows a web application interface for 'Distribusi Darah'. At the top, there is a header with 'LOGO PMI' on the left and a user profile icon labeled 'Nama Pengguna' on the right. Below the header is a navigation menu with buttons for 'Dashboard', 'Distribusi Darah' (which is highlighted), 'Forecast', 'User', and 'Laporan'. The main content area is titled 'Distribusi Darah' and contains two buttons: '+ Add Data' and '+ Add Forecast'. Below these buttons, there is a 'Show' dropdown menu set to 'entries' and a 'Search:' input field. The central part of the page is a table with the following columns: ID, Periode, Tahun, Gol. Darah, Jml. Distribusi, and Aksi. The table is currently empty. At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright 2017 Nur Vita Aviqoh (13621053)'.

Gambar 3.9 Halaman Distribusi Darah

3.8.4 Halaman Forecast

Halaman hasil peramalan seperti **gambar 3.10** di bawah ini berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan distribusi darah setelah divisi distribusi menginputkan data distribusi per periode. Pada halaman ini user memilih bulan/periode dan tahun distribusi yang akan dilakukan peramalan. Kemudian hasil peramalan masing-masing jenis darah untuk periode yang dimaksud akan ditampilkan.

Gambar 3.10 Antarmuka Halaman *Forecast*

3.8.5 Halaman *User*

Halaman User untuk menampilkan data pengguna Sistem prediksi Persediaan Darah di PMI Kabupaten Gresik. Admin sistem dapat melihat, menambah, merubah dan menghapus data Admin. Desain halaman data Admin dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.

Username	Nama User	Level	Aksi

Gambar 3.11 Antarmuka Halaman *User*

3.8.6 Halaman Laporan

Halaman laporan Peramalan berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan distribusi darah. Halaman ini merupakan tampilan hasil peramalan bagi Manager. Laporan hasil peramalan distribusi darah akan ditampilkan dalam bentuk grafik seperti pada **gambar 3.12**.

LOGO PMI ○ Nama Pengguna ▼

Dashboard Distribusi Darah Forecast User Laporan

Laporan Print Laporan

Show entries Search:

ID	Periode	Tahun	Gol. Darah	Acuan	Alpha	Hasil

Copyright 2017 Nur Vita Aviqoh (13621053)

Gambar 3.12 Antarmuka Halaman Laporan

3.9 Skenario Pengujian

Untuk proses pengujian aplikasi sistem maka dilakukan proses pengujian dari sistem dengan cara sebagai berikut:

1. Dalam melakukan proses pengujian, data yang digunakan adalah data distribusi golongan darah A, B, O dan AB yang nantinya akan dilakukan proses perhitungan peramalan (*forecast*) menggunakan metode Double Exponential *Smoothing* (Brown). Dalam skripsi ini perhitungannya akan menggunakan alpha 0,1 – alpha 0,9. Nilai alpha digunakan sebagai konstanta pemulusan, nilai alpha juga menentukan hasil dari nilai prediksi.
2. Skripsi ini mengambil data distribusi darah di PMI Kabupaten Gresik dalam kurun waktu 3 tahun yaitu dari Januari 2013 - Desember 2015.

3. Perhitungan dalam skripsi ini dilakukan per golongan darah di PMI Kabupaten Gresik dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*. Perhitungan peramalan (*forecast*) dilakukan sebagai berikut:
 - a. Menggunakan data distribusi per golongan darah 3 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
 - b. Menggunakan data distribusi per golongan darah 6 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
 - c. Menggunakan data distribusi per golongan darah 12 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.Kemudian hasil peramalan tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan *forecast error* (kesalahan prediksi) terkecil. Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data distribusi golongan darah B periode Januari 2013 sampai Desember 2015.
4. Hasil dari masing-masing percobaan akan dilakukan perhitungan (*error*) kesalahan/mengevaluasi hasil peramalan yaitu dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut.