

## **BAB III**

### **ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Menganalisis masalah merupakan langkah yang harus dilakukan dalam tahapan analisis sistem. Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari sistem yang lengkap ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi permasalahan, hambatan, kesempatan, dan kebutuhan yang diharapkan dapat diusulkan perbaikannya.

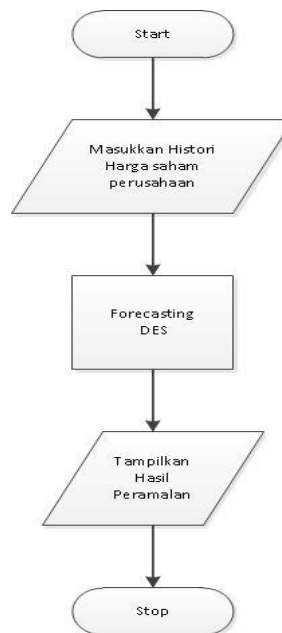
harga saham mencerminkan semua informasi yang tersedia secara umum di bursa maupun informasi yang hanya dapat diperoleh dari golongan golongan tertentu. Tinggi rendahnya harga saham dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi dan kinerja perusahaan, resiko dividen, tingkat suku bunga, kondisi perekonomian, kebijaksanaan pemerintah, laju inflasi, penawaran dan permintaan serta masih banyak faktor lainnya. Karena dimungkinkan adanya perubahan faktor-faktor di atas, harga saham dapat naik atau turun setiap harinya.

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini secara umum merupakan sistem peramalan/prediksi yang digunakan untuk memprediksi fluktuasi harga saham pada hari selanjutnya. Meskipun investasi saham menjanjikan profit yang besar, investasi saham juga memiliki resiko yang besar. Peramalan harga saham ini sangat diperlukan oleh investor maupun pelaku bisnis sebagai dasar pengambilan kebijakan.

#### **3.2 Hasil Analisis**

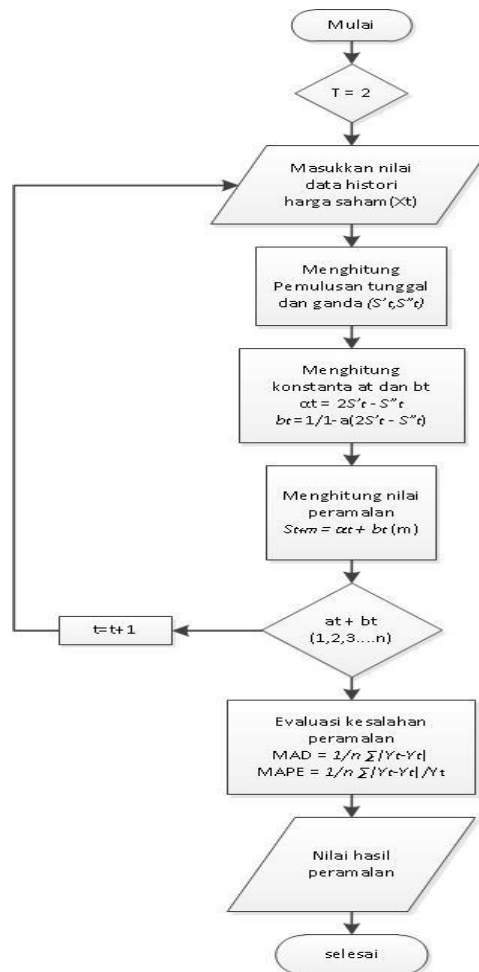
Berdasarkan analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, maka akan dibuat sebuah Sistem prediksi harga saham yang dapat membantu pihak investor untuk mengetahui perkiraan harga saham selanjutnya sehingga para investor dapat menentukan kebijakan yang akan diambil untuk meminimalisir resiko yang ada.

Rekomendasi peramalan yang akan digunakan adalah menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai dasar peramalan. Diagram alir sistem peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Analisis Sistem

**Gambar 3.1** menjelaskan tahap analisis yang dimulai dengan memasukkan histori harga saham harian/periode. Kemudian sistem akan memulai peramalan harga saham periode berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Setelah proses peramalan selesai maka sistem akan menampilkan hasil peramalan untuk periode berikutnya. Berikut adalah algoritma perhitungan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) seperti yang terlihat pada **gambar 3.2**.



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

Keterangan Diagram Alir Metode *Double Exponential Smoothing* :

1. Masukan nilai data harga saham
2. Setelah mendapatkan data harga saham, langkah pertama masukan perhitungan nilai pemulusan tunggal  $S'_t$  ditentukan dari data harga saham, Langkah kedua memasukan nilai hitung pemulusan ganda  $S''_t$  yang didapat dari hasil hitung  $S'_t$ .
3. Menghitung *konstanta at* dan menghitung *Slope bt*
4. Kemudian hitung nilai yang akan diramalkan (*forecasting*)  $S_{t+m}$  untuk periode selanjutnya.

5. Hitung kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Error (MAD)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

6. Nilai hasil peramalan.

### 3.3 Representasi Model

Data histori harga saham merupakan data yang wajib ada dalam proses peramalan atau prediksi, oleh sebab itu dalam sistem peramalan ini akan menggunakan data aktual histori harga saham 1 tahun terakhir pada 3 sampel perusahaan diantaranya PT. Semen Indonesia Tbk, PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk, Dan PT. Gudang Garam Tbk. Berikut adalah representasi data aktual histori harga saham dan contoh perhitungan penerapan peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing*.

Sumber data yang digunakan adalah histori harga per periode September 2016 – Agustus 2017. Tabel 3.1 Dibawah Ini Menampilkan Histori harga saham pada 3 perusahaan.

**Tabel 3.1** Data Histori Harga Saham

No	Tanggal	Bulan	Tahun	Data histori harga saham		
				SMGR	TLKM	GGRM
1	1	September	2016	9800	4160	62500
2	2	September	2016	10000	4200	63300
3	5	September	2016	10150	4200	64000
4	6	September	2016	10200	4240	64450
5	7	September	2016	10050	4210	63275
6	8	September	2016	10050	4160	62450
7	9	September	2016	10050	4050	61125
8	13	September	2016	9850	4050	60000
9	14	September	2016	9700	3970	61000
10	15	September	2016	9950	4140	62500
11	16	September	2016	9900	4090	62500
12	19	September	2016	10125	4200	65025
13	20	September	2016	10000	4160	63950
14	21	September	2016	9825	4200	64375
15	22	September	2016	10100	4230	65125
16	23	September	2016	10400	4230	65125
17	26	September	2016	10400	4240	64000
18	27	September	2016	10450	4280	64075

No	Tanggal	Bulan	Tahun	Data histori harga saham		
				SMGR	TLKM	GGRM
19	28	September	2016	10500	4250	63600
20	29	September	2016	10575	4290	62500
21	30	September	2016	10100	4310	62000
22	3	Oktober	2016	10400	4380	64900
23	4	Oktober	2016	10675	4360	66975
24	5	Oktober	2016	10500	4300	66975
25	6	Oktober	2016	10450	4210	66850
26	7	Oktober	2016	10400	4200	65900
27	10	Oktober	2016	10300	4160	65025
28	11	Oktober	2016	10000	4160	64500
29	12	Oktober	2016	10050	4140	64250
30	13	Oktober	2016	10075	4180	64925
31	14	Oktober	2016	10075	4210	64800
32	17	Oktober	2016	9900	4240	65100
33	18	Oktober	2016	10050	4230	66175
34	19	Oktober	2016	9975	4200	66275
35	20	Oktober	2016	9900	4200	65150
36	21	Oktober	2016	10000	4210	65475
37	24	Oktober	2016	9975	4220	65875
38	25	Oktober	2016	10150	4200	65225
39	26	Oktober	2016	10075	4190	65250
40	27	Oktober	2016	10075	4240	66400
41	28	Oktober	2016	9975	4230	66000
42	31	Oktober	2016	9850	4220	67900
43	1	November	2016	9500	4200	68000
44	2	November	2016	9450	4200	68250
45	3	November	2016	9275	4150	65000
46	4	November	2016	9275	4150	67050
47	7	November	2016	9300	4150	66475
48	8	November	2016	9400	4280	67950
49	9	November	2016	9225	4120	67200
50	10	November	2016	9275	4190	67950

Dari sampel data histori harga saham yang di peroleh dari pojok BEI kampus Universitas Muhammadiyah Gresik periode September 2016 – Agustus 2017, metode yang tepat digunakan adalah metode Linier Satu Parameter dari *Brown's*, di dalam metode *Double Exponential Smoothing* di lakukan proses *smoothing* 2 kali.

### Contoh Perhitungan :

Masukkan data histori harga saham selama 1 tahun, data yang digunakan terlihat pada **Tabel 3.1.** dimulai dari bulan September 2016 – November 2016 untuk meramalkan harga saham periode berikutnya (harga saham). Dalam peramalan ini, *alpha* ( $\alpha$ ) yang akan dicoba (*trial*) sebagai nilai bobot dan contoh perhitungan adalah  $\alpha = 0,4$  untuk PT.SMGR dan PT.GGRM dan  $\alpha = 0,5$  untuk PT.TLKM Karena peneliti telah menghitung terlebih dahulu menggunakan *Microsoft Word Excel* dengan *alpha* 0,1 – 0,9. Nilai error paling kecil didapatkan  $\alpha = 0,5$  untuk PT.SMGR dan PT.GGRM dan  $\alpha = 0,4$  untuk PT.TLKM. nilai *alpha* ( $\alpha$ ) bisa berubah – ubah menyesuaikan jumlah data yang akan mempengaruhi tingkat error pada tiap *alpha*.

Pada tabel dibawah dijelaskan Periode = waktu ,  $X_t$  = Data aktual nama saham,  $P$  = periode waktu,  $S'_t$  = nilai pemulusan tunggal,  $S''_t$  = nilai pemulusan ganda,  $a$  = penentuan nilai konstanta,  $b$  = pengukuran slope suatu kurva.

**Tabel 3.2** Perhitungan Data Harga Saham Pada Saham PT.SMGR  
Untuk Tanggal 10 November 2018

N0.	Periode	Data Harga Saham ( $Y_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$a$	$b$	( $\hat{Y}_t$ )
1	9/1/2016	9800	9800.00	9800.00	9800.00	0.00	
2	9/2/2016	10000	9900.00	9850.00	9950.00	50.00	9800.00
3	9/5/2016	10150	10025.00	9937.50	10112.50	87.50	10000.00
4	9/6/2016	10200	10112.50	10025.00	10200.00	87.50	10200.00
5	9/7/2016	10050	10081.25	10053.13	10109.38	28.13	10287.50
6	9/8/2016	10050	10065.63	10059.38	10071.88	6.25	10137.50
7	9/9/2016	10050	10057.81	10058.59	10057.03	-0.78	10078.13
8	9/13/2016	9850	9953.91	10006.25	9901.56	-52.34	10056.25
9	9/14/2016	9700	9826.95	9916.60	9737.30	-89.65	9849.22
10	9/15/2016	9950	9888.48	9902.54	9874.41	-14.06	9647.66
11	9/16/2016	9900	9894.24	9898.39	9890.09	-4.15	9860.35
12	9/19/2016	10125	10009.62	9954.00	10065.23	55.62	9885.94
13	9/20/2016	10000	10004.81	9979.41	10030.21	25.40	10120.85

<b>N0.</b>	<b>Periode</b>	<b>Data Harga Saham (Yt)</b>	<b><math>S'_t</math></b>	<b><math>S''_t</math></b>	<b>at</b>	<b>bt</b>	<b>(<math>\hat{Y}_t</math>)</b>
14	9/21/2016	9825	9914.90	9947.16	9882.65	-32.25	10055.62
15	9/22/2016	10100	10007.45	9977.30	10037.60	30.15	9850.40
16	9/23/2016	10400	10203.73	10090.52	10316.94	113.21	10067.75
17	9/26/2016	10400	10301.86	10196.19	10407.54	105.67	10430.15
18	9/27/2016	10450	10375.93	10286.06	10465.80	89.87	10513.21
19	9/28/2016	10500	10437.97	10362.01	10513.92	75.95	10555.67
20	9/29/2016	10575	10506.48	10434.25	10578.72	72.23	10589.87
21	9/30/2016	10100	10303.24	10368.74	10237.74	-65.50	10650.95
22	10/3/2016	10400	10351.62	10360.18	10343.06	-8.56	10172.23
23	10/4/2016	10675	10513.31	10436.75	10589.87	76.56	10334.50
24	10/5/2016	10500	10506.66	10471.70	10541.61	34.95	10666.44
25	10/6/2016	10450	10478.33	10475.01	10481.64	3.31	10576.56
26	10/7/2016	10400	10439.16	10457.09	10421.24	-17.93	10484.95
27	10/10/2016	10300	10369.58	10413.34	10325.83	-43.75	10403.31
28	10/11/2016	10000	10184.79	10299.06	10070.52	-114.27	10282.07
29	10/12/2016	10050	10117.40	10208.23	10026.56	-90.83	9956.25
30	10/13/2016	10075	10096.20	10152.21	10040.18	-56.02	9935.73
31	10/14/2016	10075	10085.60	10118.91	10052.29	-33.31	9984.17
32	10/17/2016	9900	9992.80	10055.85	9929.75	-63.05	10018.98
33	10/18/2016	10050	10021.40	10038.63	10004.17	-17.23	9866.69
34	10/19/2016	9975	9998.20	10018.41	9977.99	-20.21	9986.95
35	10/20/2016	9900	9949.10	9983.76	9914.44	-34.66	9957.77
36	10/21/2016	10000	9974.55	9979.15	9969.95	-4.60	9879.79
37	10/24/2016	9975	9974.77	9976.96	9972.59	-2.19	9965.34
38	10/25/2016	10150	10062.39	10019.68	10105.10	42.71	9970.40
39	10/26/2016	10075	10068.69	10044.18	10093.20	24.51	10147.81
40	10/27/2016	10075	10071.85	10058.02	10085.68	13.83	10117.71
41	10/28/2016	9975	10023.42	10040.72	10006.13	-17.30	10099.51
42	10/31/2016	9850	9936.71	9988.72	9884.71	-52.00	9988.83
43	11/1/2016	9500	9718.36	9853.54	9583.18	-135.18	9832.70
44	11/2/2016	9450	9584.18	9718.86	9449.50	-134.68	9448.00
45	11/3/2016	9275	9429.59	9574.22	9284.96	-144.63	9314.82
46	11/4/2016	9275	9352.29	9463.26	9241.33	-110.96	9140.32
47	11/7/2016	9300	9326.15	9394.70	9257.59	-68.56	9130.37
48	11/8/2016	9400	9363.07	9378.89	9347.26	-15.81	9189.04
49	11/9/2016	9225	9294.04	9336.46	9251.61	-42.43	9331.44
50	11/10/2016	9275	9284.52	9310.49	9258.55	-25.97	9209.19

Perhitungan dengan metode *Double Exponential Smoothing* yang terdapat pada **tabel 3.2** adalah sebagai berikut :

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

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

$$\alpha_t = 2 S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$S_{t+m} = \alpha_t + b_t \cdot m, m=1$$

$S'_t$  = Smoothing pertama periode t

$X_t$  = Nilai data aktual

$S'_{t-1}$  = Smoothing pertama

$S''_{t-1}$  = Smoothing kedua

$\alpha_t$  = nilai konstanta a

$b_t$  = nilai slope b

$S_{t+m}$  = Mencari peramalan di periode hari berikutnya.

$\alpha$  = Nilai *alpha*

Peramalan dimulai pada bulan ke 9 atau bulan September dengan *alpha* 0,5 dicontohkan pada kolom berwarna kuning pada bulan september 2016 untuk menentukan peramalan harga saham pada hari berikutnya untuk bulan Maret 2016 sebagai berikut :

- Untuk menentukan nilai *smoothing* ( $S'_t$ ) pertama dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.2).

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

$$S'_{49} = (0,5) 9225 + (0,5) 9363,07$$

$$= 9294.04$$

- Untuk menentukan nilai *smoothing* ( $S''_t$ ) kedua dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.3)

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

$$S''_{49} = (0,5) 9294,04 + (0,5) 9378,89$$

$$= 9336,46$$



- Untuk menentukan nilai *konstanta* ( $\alpha$ ) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.4)

$$\alpha_t = 2 S'_t - S''_t$$

$$\alpha_{49} = 2 (9294.04) - 9336,46 = 9251,61$$

- Untuk menentukan nilai *slope* ( $b$ ) dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (2.5)

$$b_t = \frac{\alpha}{1-a} (S'_t - S''_t)$$

$$b_{49} = \frac{0,5}{0,5} (9294,04 - 9336,46) = -42,43$$

- Dari perhitungan diatas dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* maka menghasilkan peramalan seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3 dibawah ini, untuk menentukan nilai *peramalan* ( $S_{t+m}$ ) dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (2.5)

$$S_{t+m} = \alpha_t + b_t m_m=1$$

$$S_{50} = \alpha_{12} + b_{12}$$

$$= 9251,61 + -42,43$$

$$= 9209.19$$

Dengan cara yang sama di hitung prediksi harga saham PT.SMGR periode 1 September 2016 – 10 November 2016 seperti yang tersaji pada tabel 3.3 berikut ini.

**Tabel 3.3** Hasil peramalan Harga Saham Pada PT.SMGR Periode September 2016 – November 2016

No.	Periode	Data Harga Saham( $Y_t$ )	Forecasting ( $\hat{Y}_t$ )
1.	9/1/2016	9800	
2.	9/2/2016	10000	9800.00
3.	9/5/2016	10150	10000.00
4.	9/6/2016	10200	10200.00
5.	9/7/2016	10050	10287.50
6.	9/8/2016	10050	10137.50
7.	9/9/2016	10050	10078.13

<b>No.</b>	<b>Periode</b>	<b>Data Harga Saham(Yt)</b>	<b>Forecasting (<math>\hat{Y}_t</math>)</b>
8.	9/13/2016	9850	10056.25
9.	9/14/2016	9700	9849.22
10.	9/15/2016	9950	9647.66
11.	9/16/2016	9900	9860.35
12.	9/19/2016	10125	9885.94
13.	9/20/2016	10000	10120.85
14.	9/21/2016	9825	10055.62
15.	9/22/2016	10100	9850.40
16.	9/23/2016	10400	10067.75
17.	9/26/2016	10400	10430.15
18.	9/27/2016	10450	10513.21
19.	9/28/2016	10500	10555.67
20.	9/29/2016	10575	10589.87
21.	9/30/2016	10100	10650.95
22.	10/3/2016	10400	10172.23
23.	10/4/2016	10675	10334.50
24.	10/5/2016	10500	10666.44
25.	10/6/2016	10450	10576.56
26.	10/7/2016	10400	10484.95
27.	10/10/2016	10300	10403.31
28.	10/11/2016	10000	10282.07
29.	10/12/2016	10050	9956.25
30.	10/13/2016	10075	9935.73
31.	10/14/2016	10075	9984.17
32.	10/17/2016	9900	10018.98
33.	10/18/2016	10050	9866.69
34.	10/19/2016	9975	9986.95
35.	10/20/2016	9900	9957.77

No.	Periode	Data Harga Saham( $Y_t$ )	Forecasting ( $\hat{Y}_t$ )
36.	10/21/2016	10000	9879.79
37.	10/24/2016	9975	9965.34
38.	10/25/2016	10150	9970.40
39.	10/26/2016	10075	10147.81
40.	10/27/2016	10075	10117.71
41.	10/28/2016	9975	10099.51
42.	10/31/2016	9850	9988.83
43.	11/1/2016	9500	9832.70
44.	11/2/2016	9450	9448.00
45.	11/3/2016	9275	9314.82
46.	11/4/2016	9275	9140.32
47.	11/7/2016	9300	9130.37
48.	11/8/2016	9400	9189.04
49.	11/9/2016	9225	9331.44
50.	11/10/2016	9275	9209.19

### 3.4 Forecast Error (Perhitungan Error)

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.

Data aktual adalah data asli harga saham ( $Y_t$ ), harga saham ramalan ( $\hat{Y}_t$ ) adalah hasil dari persamaan *Double Exponential Smoothing*, Selisih (*Error*) diperoleh dari harga saham aktual dikurangi hasil ramalan harga saham,  $|Y_t - \hat{Y}_t|$  diperoleh dari selisih (*Error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan nilai (-) dalam angka. Sedangkan konsep MAPE adalah  $\frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$ , dimana (data asli harga saham ( $Y_t$ )) dikurangi ramalan harga saham ( $\hat{Y}_t$ ) kemudian dibagi data asli harga saham ( $Y_t$ ).

Dengan menggunakan data tabel 3.3 yang di dapat. Ditulis nilai *error* dari masing – masing data seperti pada tabel 3.4. Sehingga dapat dihitung nilai MAD dan MAPE sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{MAD SMGR} &= \frac{1}{n} \sum |Y_t - \hat{Y}_t| \\ &= \frac{7065,65}{49} \\ &= 144,20 \\ \text{MAPE SMGR} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \\ &= \frac{0,71}{49} \\ &= 0,01 * 100 \\ &= 1 \% \end{aligned}$$

**Tabel 3.4** Data Forecast Error PT.SMGR

Periode September 2016 – November 2016

NO	Periode /hari	Bulan	Tahun	SMGR (Yt)	Forecast ( $\hat{Y}_t$ )	Error	Absolute
1.	1	September	2016	9800			
2.	2	September	2016	10000	9800	200.00	200.00
3.	5	September	2016	10150	10000	150.00	150.00
4.	6	September	2016	10200	10200	0.00	0.00

<b>NO</b>	<b>Periode /hari</b>	<b>Bulan</b>	<b>Tahun</b>	<b>SMGR (Yt)</b>	<b>Forecast (Ŷt)</b>	<b>Error</b>	<b>Absolute</b>
5.	7	September	2016	10050	10287.5	-237.50	237.50
6.	8	September	2016	10050	10137.5	-87.50	87.50
7.	9	September	2016	10050	10078.13	-28.13	28.13
8.	13	September	2016	9850	10056.25	-206.25	206.25
9.	14	September	2016	9700	9849.22	-149.22	149.22
10.	15	September	2016	9950	9647.66	302.34	302.34
11.	16	September	2016	9900	9860.35	39.65	39.65
12.	19	September	2016	10125	9885.94	239.06	239.06
13.	20	September	2016	10000	10120.85	-120.85	120.85
14.	21	September	2016	9825	10055.62	-230.62	230.62
15.	22	September	2016	10100	9850.4	249.60	249.60
16.	23	September	2016	10400	10067.75	332.25	332.25
17.	26	September	2016	10400	10430.15	-30.15	30.15
18.	27	September	2016	10450	10513.21	-63.21	63.21
19.	28	September	2016	10500	10555.67	-55.67	55.67
20.	29	September	2016	10575	10589.87	-14.87	14.87
21.	30	September	2016	10100	10650.95	-550.95	550.95
22.	3	Oktober	2016	10400	10172.23	227.77	227.77
23.	4	Oktober	2016	10675	10334.5	340.50	340.50
24.	5	Oktober	2016	10500	10666.44	-166.44	166.44
25.	6	Oktober	2016	10450	10576.56	-126.56	126.56
26.	7	Oktober	2016	10400	10484.95	-84.95	84.95
27.	10	Oktober	2016	10300	10403.31	-103.31	103.31
28.	11	Oktober	2016	10000	10282.07	-282.07	282.07
29.	12	Oktober	2016	10050	9956.25	93.75	93.75
30.	13	Oktober	2016	10075	9935.73	139.27	139.27
31.	14	Oktober	2016	10075	9984.17	90.83	90.83
32.	17	Oktober	2016	9900	10018.98	-118.98	118.98
33.	18	Oktober	2016	10050	9866.69	183.31	183.31
34.	19	Oktober	2016	9975	9986.95	-11.95	11.95
35.	20	Oktober	2016	9900	9957.77	-57.77	57.77
36.	21	Oktober	2016	10000	9879.79	120.21	120.21
37.	24	Oktober	2016	9975	9965.34	9.66	9.66
38.	25	Oktober	2016	10150	9970.4	179.60	179.60
39.	26	Oktober	2016	10075	10147.81	-72.81	72.81
40.	27	Oktober	2016	10075	10117.71	-42.71	42.71
41.	28	Oktober	2016	9975	10099.51	-124.51	124.51
42.	31	Oktober	2016	9850	9988.83	-138.83	138.83
43.	1	November	2016	9500	9832.7	-332.70	332.70
44.	2	November	2016	9450	9448	2.00	2.00
45.	3	November	2016	9275	9314.82	-39.82	39.82
46.	4	November	2016	9275	9140.32	134.68	134.68

NO	Periode /hari	Bulan	Tahun	SMGR (Yt)	Forecast ( $\hat{Y}_t$ )	Error	Absolute
47.	7	November	2016	9300	9130.37	169.63	169.63
48.	8	November	2016	9400	9189.04	210.96	210.96
49.	9	November	2016	9225	9331.44	-106.44	106.44
50.	10	November	2016	9275	9209.19	65.81	65.81
<b>Jumlah Absolute</b>							7065.65
<b>Jumlah Periode</b>							48
<b>Total Absolute</b>							147.201

### 3.5 Analisa Kebutuhan Fungsional

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan fungsional untuk aplikasi peramalan harga saham, antara lain:

1. Sistem dapat melakukan validasi login berdasarkan hak akses user.
2. Sistem dapat melakukan input data histori harga saham.
3. Sistem dapat melakukan peramalan harga saham periode

berikutnya berdasarkan data histori harga saham periode sebelumnya yang telah tersimpan dalam database menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

### 3.6 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.

#### 3.6.1 Diagram Konteks

Diagram konteks pada gambar 3.4 merupakan gambaran sistem secara garis besar dimana user memberikan masukan berupa data harga saham per hari ke dalam sistem peramalan harga saham, query inilah yang akan diproses dan kemudian akan mendapatkan hasil berupa nilai taksiran harga saham pada periode yang diramalkan.



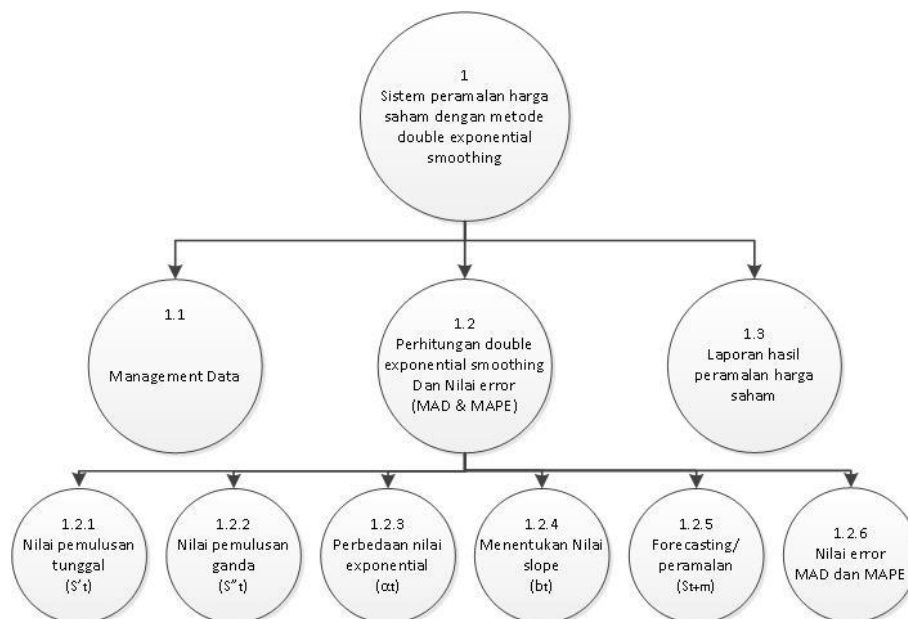
**Gambar 3.3** Diagram Konteks Aplikasi Peramalan Fluktuasi Harga Saham

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

1. Investor merupakan pihak yang memasukkan data berupa histori harga saham per periode dan memperoleh hasil peramalan dan laporan harga saham.

### 3.6.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang merupakan alat perancangan sistem yang dapat menampilkan seluruh proses yang terdapat pada suatu aplikasi tertentu dengan jelas dan terstruktur. Secara garis besar dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



**Gambar 3.4** Diagram Berjenjang Aplikasi Peramalan Harga Saham

Pada **gambar 3.4** dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Top Level : Aplikasi Peramalan Harga Saham
  - Level 1 : 1.1 Management Data
    - 1.2 Perhitungan *Double Exponential Smoothing*
    - 1.3 Pembuatan Laporan
  - Level 2 : 1.2.1 Hitung nilai pemulusan tunggal ( $S'_t$ )
  - 1.2.2 Hitung nilai pemulusan ganda ( $S''_t$ )
  - 1.2.3 Hitung nilai besaran konstanta ( $\alpha_t$ )
  - 1.2.4 Hitung nilai besaran *slope* ( $b_t$ )
  - 1.2.5 Hitung nilai *forecast* (peramalan) ( $S_{t+m}$ )
  - 1.2.6 Nilai *error* MAD & MAPE

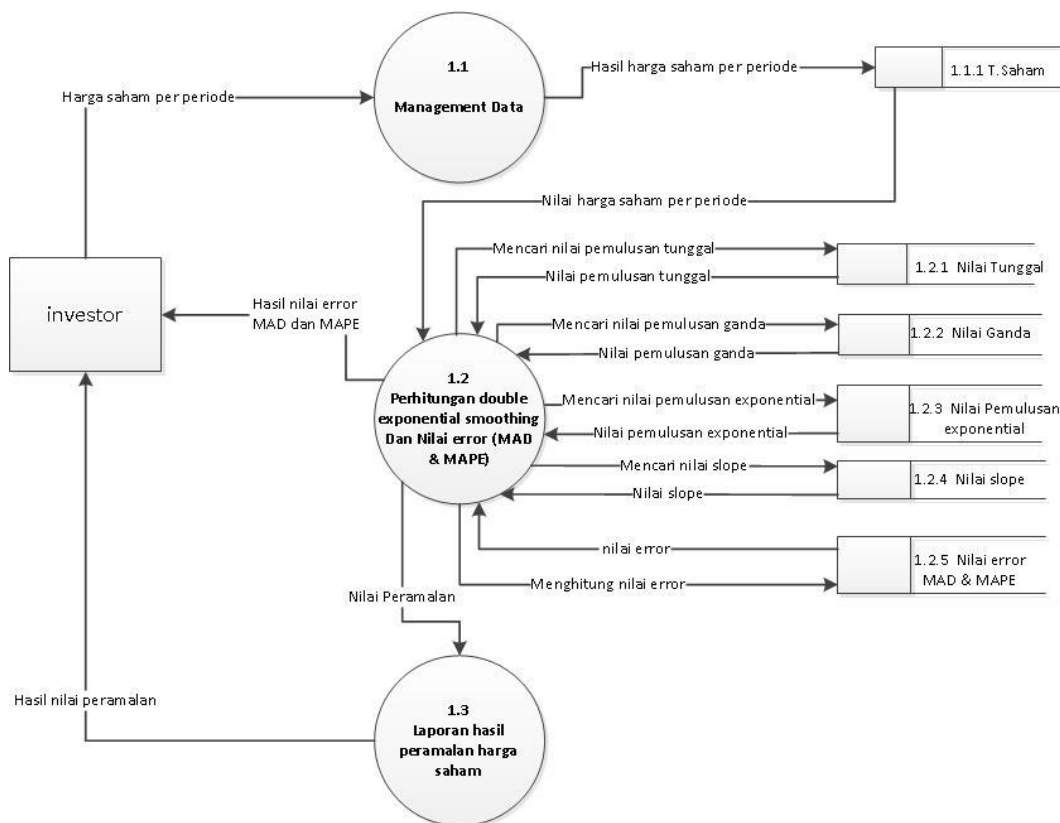
### 3.6.3 Data Flow Diagram

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.

#### 2.6.3.1 DFD Level 1

Pada gambar 3.5 dibawah ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



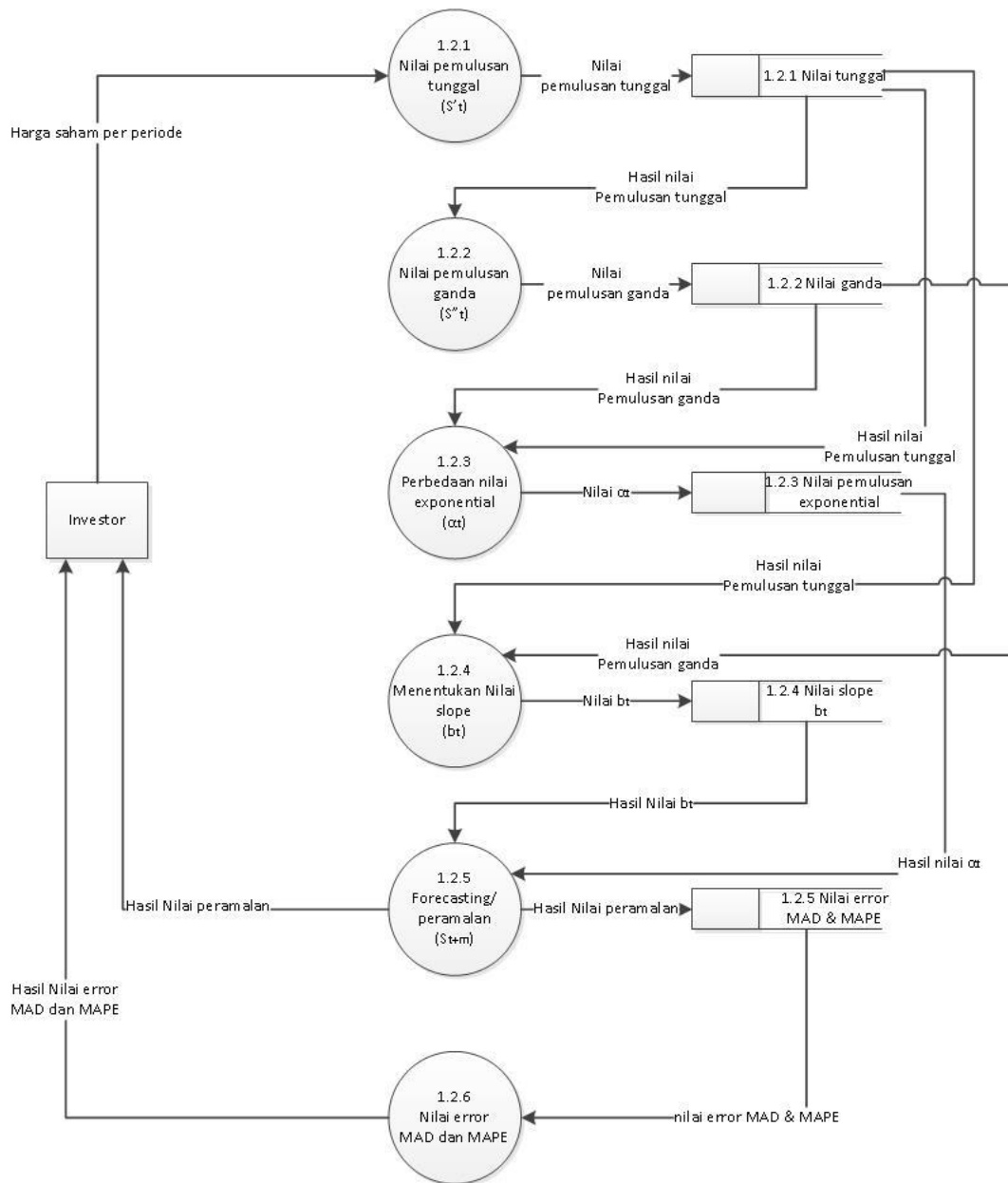


**Gambar 3.5** DFD Level 1 Aplikasi Peramalan Harga saham

- Proses 1 adalah proses management data yang diinputkan investor. Data histori harga saham yang diinputkan oleh investor selanjutnya digunakan untuk perhitungan peramalan.
- Proses 2 adalah perhitungan *Double Exponential Smoothing* yaitu proses perhitungan peramalan fluktuasi harga saham berdasarkan data harga saham per periode yang telah diinputkan sebelumnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.
- Proses 3 adalah pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil peramalan yang telah dilakukan kepada investor.

### 2.6.3.2 DFD Level 1

Pada proses pembentukan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* memiliki beberapa proses didalamnya yaitu, proses menghitung pemulusan tunggal dengan memasukkan nilai *alpha* dikali dengan data actual ditambah dengan  $1-\alpha$  dikali dengan  $S'_t$  yang sebelumnya, kemudian dilanjut dengan menghitung pemulusan ganda dengan memasukkan nilai *alpha* dikali dengan hasil  $S'_t$  ditambah  $1-\alpha$  dikali dengan  $S''_t$  yang sebelumnya, proses selanjut nya menghitung nilai konstanta  $a_t$  atau  $a$  didapat dari perhitungan dua dikali dengan hasil  $S'_t$  dikurangi  $S''_t$ , sedangkan nilai *slope*  $b_t$  atau  $b$  didapat dari *alpha* dibagi dengan  $1-\alpha$  dikalikan dengan hasil pengurangan  $S'_t$  dan  $S''_t$ , menjumlah nilai  $a_t$  dan  $b_t$  untuk mendapatkan hasil peramalan ( $S_t$ ), kemudian menampilkan nilai  $S'_t$ ,  $S''_t$ ,  $a_t$ ,  $b_t$ ,  $S_t$ . setelah ditampilkan akan dibandingkan apakah  $t=26$  jika ya, maka perhitungan selesai dan akan diproses ke nilai prosentase errornya. Ditunjukkan pada gambar 3.7 sebagai berikut:



**Gambar 3.6** DFD Level 2

### 3.7 Struktur Tabel

Struktur tabel merupakan susunan tabel yang ada pada database yang tersimpan pada komputer. Struktur tabel berfungsi sebagai penyusun tabel yang telah dibuat.

### 3.7.1 Tabel User

Tabel user ini dibuat untuk secara khusus agar bisa mengakses sistem ini, tabel user juga digunakan untuk memberikan hak akses dari pengguna sistem. Data dari user tersebut tersimpan dalam tabel user. Struktur tabel user dapat dilihat pada **tabel 3.5**

**Tabel 3.5** Struktur tabel user

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_user (PK)	varchar	11	id pengguna sistem
2.	username	varchar	11	Username saat <i>login</i>
3.	password	varchar	20	Password saat <i>login</i>
4.	Level	char	1	Hak akses user

### 3.7.2 Tabel Nama Saham

Tabel Saham dibuat agar bisa menyimpan data nama saham, mengupdate dan mendelete. Struktur tabel saham dapat dilihat pada **tabel 3.6**.

**Tabel 3.6** Struktur tabel nama saham

NO.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id_saham1(PK)	Char		Id pengguna <i>system</i>
2.	nama	Varchar	15	Username saat <i>login</i>

### 3.7.3 Tabel Periode Harga Saham

Tabel periode harga saham berfungsi untuk menyimpan data harga saham per periode/hari yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk peramalan periode yang akan datang. Tabel ini berisi periode/bulan, tahun, dan jumlah total harga saham motor. Struktur tabel periode harga saham dapat dilihat pada **tabel 3.7**.

**Tabel 3.7** Struktur tabel periode harga saham

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_periode (PK)	varchar	11	id periode
2.	Periode	varchar	10	hari / Periode
3.	Bulan	varchar	10	bulan
4.	Tahun	varchar	4	Tahun
5.	Harga	double		Harga saham
6.	Id_saham (FK)	double		

#### 3.7.4 Tabel Hasil Prediksi

Tabel hasil prediksi berfungsi untuk menyimpan hasil dari prediksi dari perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem. Struktur tabel hasil prediksi dapat dilihat pada **tabel 3.8**.

**Tabel 3.8** Struktur tabel hasil prediksi

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_hasil (PK)	varchar	11	id periode
2.	Periode	varchar	10	hari / Periode
3.	bulan	varchar	10	Bulan
4.	Tahun	varchar	4	Tahun
5.	Forecast_harga_saham	float	10	Jumlah taksiran harga saham

### 3.8 Analisa Kebutuhan Pembuatan Sistem

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah alat yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan sistem. Dalam pembuatan sistem ini perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan spesifikasi :

- a. Processor AMD Dual Core
- b. RAM 2 GB
- c. HDD 250 GB

d. *Monitor* 14"

e. *Mouse*

## 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah program atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

a. *Windows* 8

b. *Web Server* : Apache

c. *Database Server* : MySQL

d. Bahasa Pemrograman : Java

e. *SQLyog Enterprise*


f. *Browser Internet (HTML 5)*

### 3.9 Perancangan Interface

Aplikasi peramalan fluktuasi harga saham ini adalah sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP. Antarmuka sistem merupakan bagian dari sistem yang menghubungkan user dengan sistem untuk melakukan input data berupa data histori harga saham per hari/periode, proses peramalan, serta pelaporan. Pada sistem peramalan ini terdapat beberapa halaman, antara lain :

#### 3.9.1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal sebelum user dapat menggunakan sistem. Halaman ini mengharuskan user mengisi username dan password yang sesuai dengan akun yang dimiliki oleh user tersebut. Hal ini dilakukan untuk memberikan hak akses yang telah disesuaikan dengan peran serta fungsi yang dimiliki user tersebut. Rancangan halaman login dapat dilihat pada **gambar 3.7**.



Logo

**APLIKASI PERAMALAN FLUKTUASI  
HARGA SAHAM**

Username :

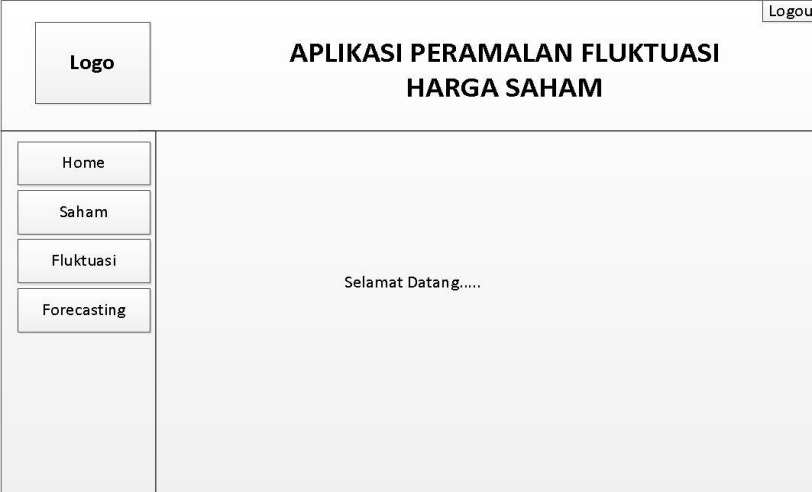
Password :

Login

**Gambar 3.7** Antar muka Halaman Login

### 3.9.2 Halaman Home

Halaman awal pada **gambar 3.8** dibawah ini merupakan halaman home divisi harga saham setelah proses login dilakukan. Halaman ini berisi penjelasan dari sistem tersebut.



Logout

Logo

**APLIKASI PERAMALAN FLUKTUASI  
HARGA SAHAM**

Home

Saham

Fluktuasi

Forecasting

Selamat Datang....

**Gambar 3.8** Antar muka Halaman Awal (Home)

### 3.9.3 Halaman Profil

Halaman profil pada **gambar 3.9** dibawah ini merupakan halaman untuk mengatur profil login ke sistem. User dapat mengubah nama, username dan password. Setelah di edit otomatis user akan melakukan login kembali.

Logout	
Logo	<b>APLIKASI PERAMALAN FLUKTUASI HARGA SAHAM</b>
Home	Nama : <input type="text"/> Username : <input type="text"/> Password : <input type="text"/>  <input type="button" value="Edit"/>
Saham	
Fluktuasi	
Forecasting	

**Gambar 3.9** Antar muka Halaman Profil

### 3.9.4 Halaman Data Aktual

Halaman data aktual berfungsi untuk menampilkan data harga saham per hari/periode yang berupa jumlah total keseluruhan harga saham tiap hari. investor dapat melakukan aksi mengedit atau menghapus data pada tabel. Terdapat dua button untuk tambah data dan hapus data. Pada tambah data akan menuju ke halaman tambah data. Sedangkan hapus data untuk menghapus semua data yang ada di database.



No	Periode/Hari	Bulan	Tahun	Nama Saham	Harga Saham	Aksi
x	x	x	x	x	x	Edit

**Gambar 3.10** Antar muka Halaman Data Aktual

### 3.9.5 Halaman Tambah Data

Halaman tambah data hanya dapat diakses oleh divisi harga saham. Antarmuka halaman tambah data merupakan halaman yang berfungsi untuk memasukkan data bulan, tahun dan jumlah harga saham. Data yang telah dimasukkan tersebut akan disimpan dalam database dan akan digunakan sebagai data peramalan. Rancangan halaman tambah data dapat dilihat pada **gambar 3.11**

**Gambar 3.11** Antar muka Halaman Tambah Data

### 3.9.6 Halaman Forecast / Prediksi

Halaman forecast seperti **gambar 3.12** di bawah ini berfungsi untuk memproses peramalan harga saham 1. Pada halaman ini user memilih button ‘ramal’ untuk dapat meramalkan harga saham untuk satu periode selanjutnya.

Logout

**APLIKASI PERAMALAN FLUKTUASI HARGA SAHAM**

Home

Saham

Fluktuasi

Forecasting

Prediksi Data Aktual

Nama Saham :

Prediksi hari selanjutnya :

Proses

Nama Saham	Alpha	Total error (MAD)	Total MAPE	MAD	MAPE	Forecast	Proses

**Gambar 3.12** Antar muka Halaman Forecast

### 3.9.7 Halaman Laporan Peramalan

Halaman laporan Peramalan berfungsi untuk menampilkan laporan peramalan harga saham. Halaman ini merupakan tampilan hasil peramalan bagi investor. Laporan hasil peramalan harga saham akan ditampilkan seperti pada **gambar 3.13**.

Logout

**APLIKASI PERAMALAN FLUKTUASI HARGA SAHAM**

Home

Saham

Fluktuasi

Forecasting

Laporan Forecasting Fluktuasi Harga Saham

Forecast Periode selanjutnya diperkirakan sekitar...  
Dengan kesalahan peramalan sebesar...

Detail Perhitungan MAD dan MAPE

Lihat Grafik

**Gambar 3.13** Antar muka Halaman Laporan Peramalan

### 3.10 Skenario Pengujian Sistem

Skenario pengujian sistem ini akan dilakukan dengan menggunakan hasil proyeksi trend dari data aktual yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (Brown) untuk dapat melakukan pengujian pada data baru.

Dalam melakukan pengujian digunakan dua macam atribut yang meliputi : periode data ke- ( $t$ ) dan jumlah harga saham ( $S_t$ ). Proses pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan cara menguji data dalam bentuk harian, seperti : Menguji untuk memprediksi 1 hari dengan menggunakan keseluruhan data yang di proses (Lampiran 1).

Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data histori harga saham pada 3 perusahaan periode 2016 – 2017 dimana PT.Semen Indonesia Tbk (SMGR) sebanyak 251 hari, PT.Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM) sebanyak 250 hari, dan PT.Gudang Garam Tbk (GGRM) sebanyak 250 hari setelah mengetahui nilai error terkecil dari alpha 0,1 – 0,9, maka alpha yang terpilih sebagai nilai error terkecil kita gunakan untuk meramalkan periode hari selanjutnya dengan perhitungan yang sama dengan rumus *Double Exponential Smoothing*. Data sampel yang di inputkan periode saham 2016 – 2017 sebanyak 251 hari namun untuk inputan data pada halaman datanya 250 data yang dimasukkan sedangkan 1 data terakhir yaitu data ke 251 dimasukkan saat melakukan peramalan pada halaman prediksi. Dari metode *Double Exponential Smoothing* yang diterapkan dalam aplikasi ini dengan data yang diambil dari 3 perusahaan PT.Semen Indonesia Tbk (SMGR), PT.Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM), dan PT.Gudang Garam Tbk (GGRM). Setelah dihitung didalam *program* dengan alpha 0,1 – 0,9. Nilai error paling kecil didapatkan alpha untuk SMGR ( $\alpha = 0,5$ ), GGRM ( $\alpha = 0,5$ ) dan TLKM ( $\alpha = 0,4$ ) Setelah seluruh data tersebut dimasukkan melalui halaman data dan halaman prediksi maka sistem akan memproses dan akan menampilkan serta menyimpan pada tabel hasil prediksi.

### 3.11 Evaluasi Sistem

Untuk mengevaluasi teknik peramalan digunakan MAD dan MAPE, 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.