

## **BAB III**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisa Sistem**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, dalam penentuan jumlah hasil pengeluaran koperasi pasar rukun santosa gresik, setiap akhir bulan perusahaan selalu mengadakan meeting dan evaluasi pengeluaran yang dilakukan oleh divisi pengeluaran dan pihak manajemen. Dari kegiatan tersebut akan menghasilkan rencana kerja. Rencana kerja digunakan untuk menentukan nilai pengeluaran yang ingin dilihat satu bulan ke depan. Dari nilai pengeluaran yang ditetapkan kemudian menghasilkan strategi jumlah nilai pengeluaran. Titik awal dari penentuan rencana kerja, seperti yang dijelaskan di awal adalah penentuan hasil jumlah pengeluaran keuangan.

PT. Koperasi Pasar Rukun Santosa Gresik merupakan koperasi yang juga membuka penjualan bahan pokok yang mana seperti perusahaan lainnya membuat hasil jumlah pengeluaran penjualan. Namun selama ini penentuan jumlah pengeluaran ke depan tidak obyektif karena hanya berdasarkan intuisi manajemen saja. Dalam penentuan jumlah pengeluaran masih dipengaruhi oleh pendapat atau perasaan orang yang membuatnya. Jumlah pengeluaran yang ditetapkan sering kali tidak sesuai dengan data jumlah pengeluaran aktual sehingga mempengaruhi seluruh perencanaan selanjutnya dan pertanggungjawaban kepada atasan. Manajemen perusahaan menginginkan suatu prediksi jumlah pengeluaran hasil penjualan yang lebih obyektif dan kuantitatif dengan memperhatikan kondisi-kondisi di masa depan dan masa lampau.

Penentuan hasil jumlah pengeluaran keuangan berarti perusahaan berusaha untuk memperkirakan tingkat pengeluaran ke depan dengan memperhatikan kondisi ke depan dan kondisi masa lampau. Namun selama ini perusahaan memperkirakan pengeluaran kedepan hanya berdasarkan intuisi manajemen yang masih dipengaruhi pendapat dan perasaan pembuatnya. Sehingga target yang

ditetapkan sering tidak sesuai dengan perencanaan sehingga mempengaruhi seluruh perencanaan selanjutnya dan pertanggungjawaban kepada atasan.

### 3.2 Hasil Analisa

Hasil analisis berdasarkan permasalahan dalam memperkirakan terjadinya pengeluaran pada koperasi pasar rukun santosa gresik ini kurang objektif maka tujuan penyajian laporan keuangan adalah untuk membantu pemakai dalam menaksir aliran pengeluaran masa datang. Di akhir bulan semua rencana jumlah pengeluaran yang telah dijalankan akan dilaporkan kepada atasan dan diperbandingkan dengan data aktual apakah rencana yang ditetapkan sebelumnya sesuai atau tidak. Hal tersebut menjadi ukuran kinerja manajemen dalam menjalankan perusahaan.

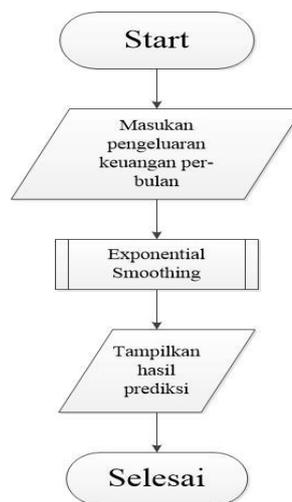
Sistem prediksi atau peramalan pengeluaran keuangan dengan menganalisa pola data menghitung kembali data-data pengeluaran yang telah lalu, untuk menentukan prediksi pengeluaran pada periode berikutnya. Dengan hasil peramalan yang diperoleh, maka para pihak yang berkepentingan bisa menentukan jumlah pengeluaran sesuai dengan kondisi yang ada. Walaupun nilai-nilai yang dihasilkan dalam prediksi atau peramalan tidak 100% benar-benar akurat, namun tujuan prediksi atau peramalan agar kesalahannya sekecil mungkin.

Sistem prediksi *exponential smoothing* yang akan dibangun ditujukan untuk digunakan pihak manajemen sehingga dapat membantu pihak manajemen perusahaan dalam menentukan target berdasarkan data-data pengeluaran keuangan yang lalu dan dalam pembuatan laporan pengeluaran. Dengan demikian penentuan target dapat lebih dipertanggungjawabkan dan lebih berdasar. Terdapat dua entitas, yaitu:

- a. Bendahara : Pihak yang memasukkan data pengeluaran keuangan per bulan
- b. Pengurus : Pihak yang dapat melihat laporan hasil prediksi pengeluaran keuangan

Rekomendasi prediksi yang akan digunakan adalah menggunakan metode *Exponential Smoothing* sebagai dasar prediksi. *Smoothing* adalah mengambil rata – rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode (Pangestu Subagyo, 1986:7). Diagram alir sistem prediksi dengan metode *Exponential Smoothing* ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.

**Gambar 3.1** menjelaskan tahap analisis yang dimulai dengan memasukkan pengeluaran keuangan per bulan. Kemudian sistem akan memulai prediksi pengeluaran keuangan periode berikutnya menggunakan metode *Exponential Smoothing* (nilai terkecil). Setelah proses prediksi selesai maka sistem akan menampilkan hasil prediksi untuk periode berikutnya.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Analisis Sistem

Hasil analisis masalah, Prediksi sangat diperlukan dalam suatu pengeluaran, agar dapat menentukan atau memperhitungkan berapa tingkat angka pengeluaran target yang telah diinginkan. Prediksi merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Dengan adanya prediksi maka perusahaan dapat mengambil keputusan bahwa nilai dari pengeluaran keuangan yang telah dijalankan digunakan untuk menentukan nilai dari pengeluaran kedepannya.

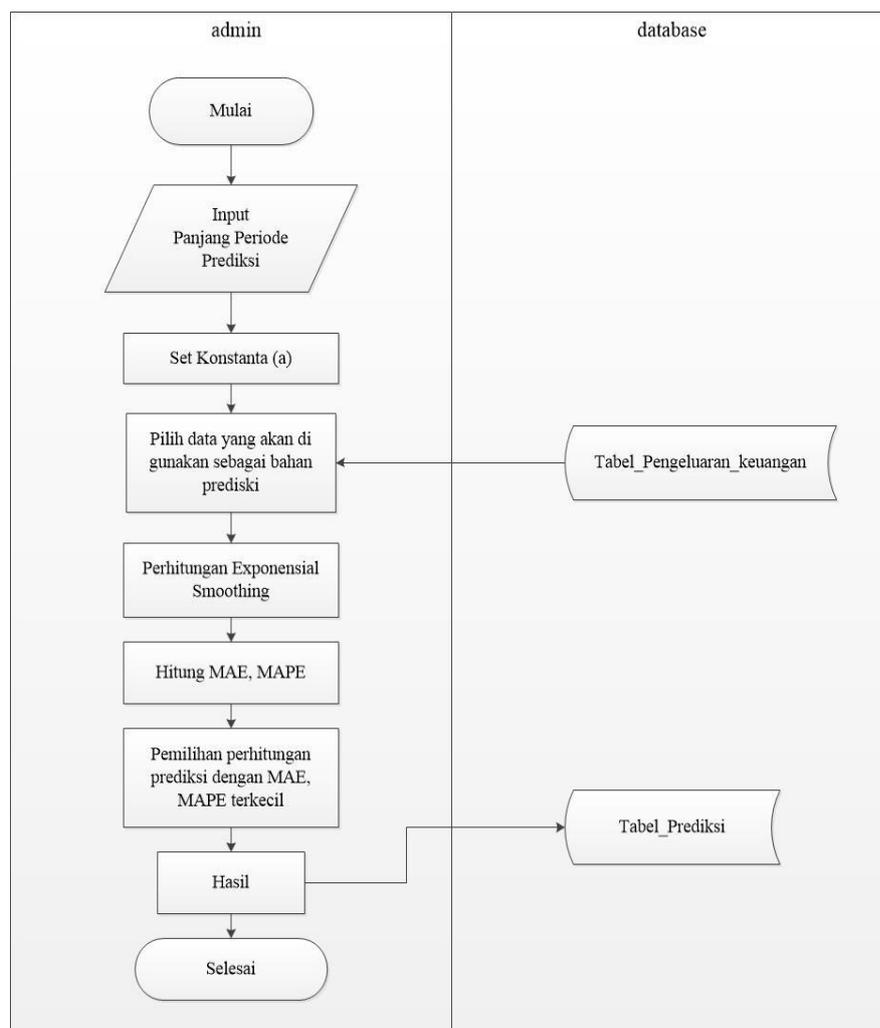
Data yang akan dijadikan data latih harus melalui tahap preprocessing untuk mengaktifkan data uji menggunakan *Exponensial Smoothing*.

Pada Gambar 3.2 menjelaskan proses prediksi dengan *Exponensial Smoothing*. Beberapa hal yang harus ada sebelum proses prediksi dilakukan adalah :

- Data jumlah pengeluaran, digunakan sebagai data dasar untuk menghitung prediksi.
- Konstanta pemulusan dalam hal ini disebut ( $\alpha$ ). dan
- Panjang periode prediksi.

Setelah proses prediksi dilakukan maka akan dilakukan proses perhitungan kesalahan deviasi terkecil MAE (*absolute*). Hasil prediksi dengan tingkat kesalahan terkecil akan diambil sebagai nilai prediksi yang mendekati kebenaran.

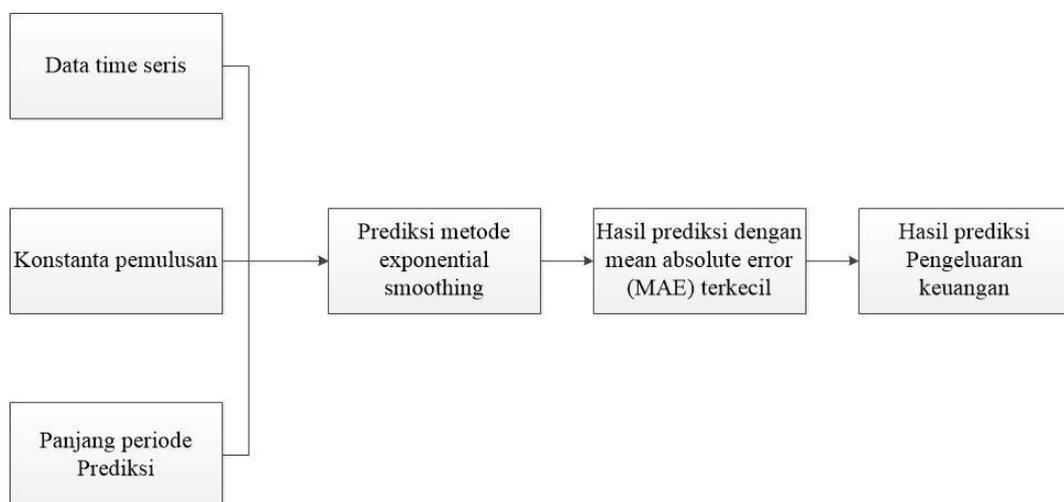
Berikut adalah gambar system flow prediksi pada pengeluaran.



**Gambar 3.2** System Flow Prediksi *Exponensial Smoothing*

Preses prediksi Metode *Exponential Smoothing* nilai konstansa pemulusan  $\alpha$  dan  $\beta$  yang digunakan adalah antara 0.1 sampai dengan 0.9 digunakan dalam proses prediksi peramalan. Selain itu juga terdapat proses memasukkan periode  $m$  di masa yang akan datang disajikan sebagai acuan untuk menghasilkan nilai prediksi pengeluaran pada periode selanjutnya. Perhitungan nilai Exponensial Smoothing ( $S_{t+1}$ ). Selanjutnya yaitu menentukan nilai Pemulusan Total ( $S_t$ ). Kemudian menghitung nilai trend ( $T_t$ ). Kemudian perhitungan peramalan nilai periode depan. Selanjutnya dari masing-masing konstanta pemulusan tersebut akan diambil nilai predoksi yang mempunyai nilai MAE (*absolute*) terkecil dari jumlah nilai error dibagi n. n sendiri adalah banyaknya nilai erreor yang diakui dalam proses perhitungan. Menghitung nilai MAPE. Kemudian nilai hasil peramalan akan diperoleh dari hasil error terkecil. Sehingga akan diperoleh nilai peramalan dan grafik.

Desain arsitektur proses prediksi pengeluaran pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** arsitektur proses prediksi

Proses prediksi menggunakan metode *Exponential Smoothing* dimulai dengan perhitungan metode *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. Namun pada penelitian ini menggunakan perhitungan metode *double exponential smoothing*. Berikut adalah

algoritma perhitungan peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* seperti yang terlihat pada gambar 3.4.

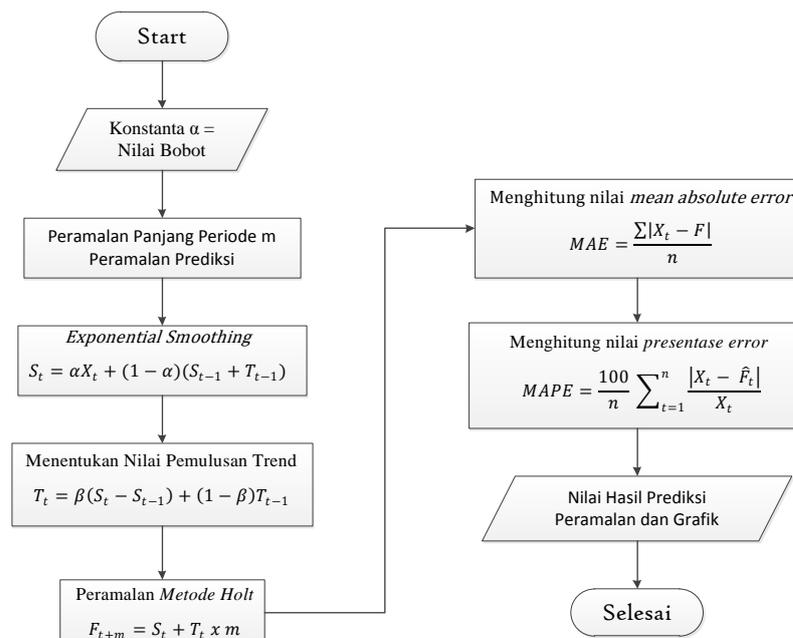
**Keterangan alur *system flow exponential smoothing* :**

1. Alpha / nilai pemulusan akan secara otomatis terisi oleh sistem, yang nantinya akan digunakan untuk nilai pemulusan.
2. Kemudian sistem akan menghitung nilai *exponential* dari data rekap pengeluaran dengan mencari nilai pemulusan total. Persamaan  $S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$
3. Kemudian perhitungan diteruskan menghitung nilai pemulusan trend dengan persamaan  $T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$
4. Kemudian perhitungan diteruskan mencari nilai seperti pada persamaan Peramalan Metode Holt  $F_{t+m} = S_t + T_t \times m$
5. Kemudian perhitungan selanjutnya adalah menghitung nilai *mean absolute error*  $MAE = \frac{\sum |X_t - F|}{n}$

Dan yang terakhir adalah menghitung nilai *presentase error*

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t}$$

Nilai Hasil Prediksi Peramalan dan Grafik.



**Gambar 3.4** Diagram alir proses prediksi peramalan

### 3.3 Representasi Model

Seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa untuk melakukan proses prediksi atau peramalan, ada beberapa hal yang harus ada, yaitu: data pengeluaran, konstanta pemulusan, dan panjang periode.

Data pengeluaran merupakan data yang wajib ada dalam proses prediksi, oleh karena itu dalam sistem prediksi ini akan menggunakan data aktual pengeluaran pada koppas rukun santosa gresik data selama periode Januari 2012 sampai Desember 2015.

Berikut adalah representasi data latih pengeluaran selama 48 bulan. Seperti pada tabel dibawah ini pada Koperasi Pasar Rukun Santosa Gresik.

Data Koperasi Pasar Rukun Santosa Gresik

**Tabel 3.1** data perbulan selama tahun 2012

No	periode	tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
1	Januari	2012	1.618.659.731
2	Februari	2012	1.520.690.000
3	Maret	2012	1.990.543.000
4	April	2012	1.804.430.000
5	Mei	2012	2.096.490.500
6	Juni	2012	1.997.140.000
7	Juli	2012	2.110.890.400
8	Agustus	2012	2.034.779.200
9	September	2012	1.398.394.100
10	Oktober	2012	2.098.310.400
11	November	2012	1.975.843.000
12	Desember	2012	2.159.433.200

**Tabel 3.2** data perbulan selama tahun 2013

No	periode	tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
13	Januari	2013	2.249.723.900
14	Februari	2013	2.199.790.600
15	Maret	2013	2.096.030.500
16	April	2013	1.449.697.900
17	Mei	2013	2.090.825.000
18	Juni	2013	2.350.127.500
19	Juli	2013	1.823.901.000
20	Agustus	2013	2.013.159.000
21	September	2013	2.059.323.200
22	Oktober	2013	2.109.969.900
23	November	2013	1.930.935.000
24	Desember	2013	1.990.483.700

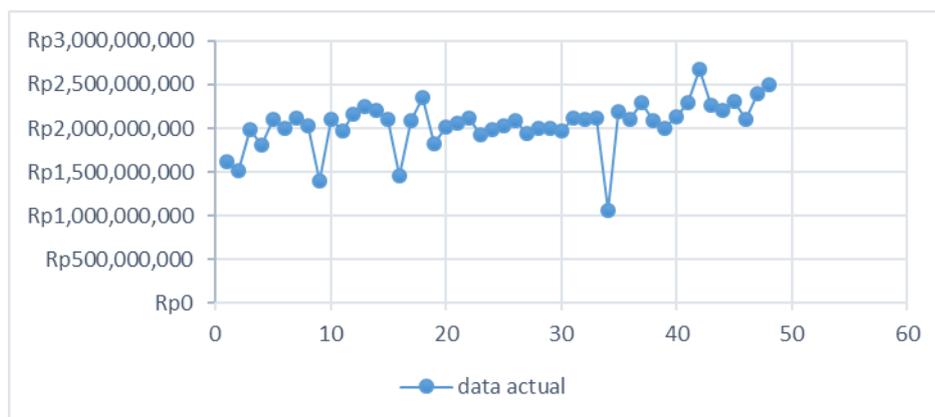
**Tabel 3.3** data perbulan selama tahun 2014

No	periode	tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
25	Januari	2014	2.029.310.200
26	Februari	2014	2.090.909.000
27	Maret	2014	1.940.059.100
28	April	2014	2.000.125.900
29	Mei	2014	1.999.757.100
30	Juni	2014	1.967.593.100
31	Juli	2014	2.119.108.000
32	Agustus	2014	2.109.049.300
33	September	2014	2.109.999.100
34	Oktober	2014	1.063.931.000
35	November	2014	2.192.823.000

No	periode	tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
36	Desember	2014	2.109.341.100

**Tabel 3.4** data perbulan selama tahun 2015

No	periode	tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
37	Januari	2015	2.294.842.900
38	Februari	2015	2.094.172.050
39	Maret	2015	2.002.562.290
40	April	2015	2.124.412.100
41	Mei	2015	2.294.602.650
42	Juni	2015	2.677.218.500
43	Juli	2015	2.263.918.805
44	Agustus	2015	2.209.901.500
45	September	2015	2.312.340.500
46	Oktober	2015	2.099.191.000
47	November	2015	2.399.371.000
48	Desember	2015	2.491.961.150



**Gambar 3.5** Grafik data latih

Data diatas adalah data latih aktual pengeluaran Koperasi Pasar Rukun Santosa Gresik selama 48bulan terakhir. Dari data yang terlihat, data

menunjukkan adanya trend sekuler yaitu gerakan yang berjangka panjang, lamban dan cenderung naik, datar, dan atau turun dalam pengeluaran keuangan. Sehingga dapat disimpulkan metode yang tepat digunakan adalah *metode Exponensial Smoothing*, dan berikut adalah algoritma pengeluaran dan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* secara manual.

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan/mengevaluasi hasil peramalan. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang *absolut*. Untuk menghitung (error) kesalahan hasil prediksi peramalan, digunakan metode *Mean absolute error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Alifiah W. (2013), maka pengembangan sistem yang ada memberikan pilihan terhadap beberapa produk yang akan diprediksi pada masa yang akan datang. Proses perhitungan peramalan dimulai dengan memasukkan beberapa variabel sebelum sistem memproses perhitungan peramalan yang terdiri dari nilai pengeluaran, data tahun dan bulan yang digunakan untuk menghitung.

### **Contoh Perhitungan**

Pada perhitungan manual ini kami menggunakan  $\alpha = 0.1$ ,  $\beta = 0.1$  anhka ini saya pilih secara acak. Nilai  $\alpha$ ,  $\varphi$  sangatlah penting dalam perhitungan nilai absolut error akan diambil nilai dari  $\alpha$  mana yang terkecil, karena nilai  $\alpha$  yang terkecil dianggap mendeati kebenaran.

### **Contoh**

Hitung nilai pengeluaran pada bulan April 2015 dengan melihat data aktual pengeluaran pada bulan Januari 2015 - Maret 2015 dengan menerapkan prediksi peramalan metode *Exponensial Smoothing* dan cari nilai MAE serta MAPENya!

Tabel 3.5 Data Aktual

No	periode	Tahun	$\Sigma$
			pengeluaran
37	Januari	2015	2.294.842.900
38	Februari	2015	2.094.172.050
39	Maret	2015	2.002.562.290

Tabel 3.6 contoh perhitungan

Periode	Januari	Februari	Maret	April
2015	2.294.842.900	2.094.172.050	2.002.562.290	?

Diketahui :

$$x_1 = 2.294.842.900 \quad x_2 = 2.094.172.050 \quad x_3 = 2.002.562.290 \quad x_4 = ?$$

$$\alpha = 0.1 \quad \beta = 0.1 \quad S_t = ? \quad T_t = ? \quad F_{t+m} = ?$$

Analisis metode *forecasting double exponential smoothing* :

⇒ **Perhitungan untuk Bulan Februari :**

1. Analisa Metode DES perhitungan untuk bulan Februari dengan alpha 0.1 dan Beta 0.1 Nilai alpha dan beta tidak selalu harus sama. Semua tergantung pada kehendak masing-masing. Karena pada dasarnya sifat peramalan adalah untuk mencari nilai yang paling mendekati kondisi sebenarnya. Pada study kasus ini nilai alpha dan beta dipilih secara acak yaitu 0.1.

Proses inisialisasi untuk pemulusan *eksponensial linear* dari Holt memerlukan dua taksiran yang satu mengambil nilai pemulusan pertama untuk  $S_t$  dan yang lain mengambil trend  $T_t$ . Pilih  $S_1 = X_1$ . Taksiran trend kadang-kadang lebih merupakan masalah. Kita memerlukan taksiran trend dari satu periode ke periode lainnya. nilai  $S_1$  tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi pertama ( $X_1$ ). Untuk estimasi trend pada saat  $t = 1$ , nilai  $T_t$  tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan

selisih nilai observasi kedua ( $X_2$ ) dengan nilai observasi pertama ( $X_1$ ), yaitu kemungkinannya  $T_t = X_2 - X_1$ .

Jadi bisa dicari  $S_1 = X_1 = 2,294,842,900$

$$\begin{aligned} T_1 &= X_2 - X_1 = 2,094,172,050 - 2,294,842,900 \\ &= (-200,670,850) \end{aligned}$$

## 2. Menghitung Nilai Pemulusan Total

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

Dengan :

$S_t$  = nilai pemulusan tunggal

$\alpha$  = nilai konstanta bobot pemulusan antara 0-1

$X_t$  = Data actual pada periode ke-t

$S_{t-1}$  = nilai pemulusan tunggal pada periode berikutnya

$T_{t-1}$  = nilai pemulusan total pada periode berikutnya

$$\begin{aligned} S_2 &= \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ &= 0.1 * 2,094,172,050 + (1-0.1)* (2,294,842,900 + (-200,670,850)) \\ &= 2,094,172,050 \end{aligned}$$

## 3. Menghitung Nilai Trend

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Dengan :

$T_t$  = Pemulusan Trend

$\beta$  = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

$S_t$  = nilai pemulusan tunggal

$S_{t-1}$  = nilai pemulusan tunggal pada periode berikutnya

$T_{t-1}$  = nilai pemulusan total pada periode berikutnya

$$\begin{aligned} T_t &= \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ T_2 &= 0.1*(2,094,172,050 - 2,294,842,900) + (1-0.1)*(-200,670,850) \\ &= (-200,670,850) \end{aligned}$$

## 4. Menghitung nilai Peramalan Metode Holt

$$F_{t+m} = S_t + T_t \times m$$

Dengan :

$F_{t+m}$  = nilai ramalan

$S_t$  = nilai pemulusan tunggal

$T_t$  = Pemulusan Trend

$m$  = periode masa mendatang

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= S_t + T_t \times m \\ &= (2,094,172,050 + (-200,670,850)) \times 1 \\ &= 1,893,501,200 \end{aligned}$$

## 5. Menghitung Error

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \text{Nilai ramalan} - \text{data actual} \\ &= |X_t - \hat{F}_t| \\ &= 2,094,172,050 - 1,893,501,200 \\ &= 200,670,850 \end{aligned}$$

## 6. Hitung MAPE

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} \\ &= \frac{|2,094,172,050 - 1,893,501,200|}{2,094,172,050} \\ &= 0.095823478 \end{aligned}$$

⇒ **Perhitungan Bulan Maret**

1. Analisa Metode Double Exponential Smoothing perhitungan untuk bulan Maret dengan alpha dan beta 0.1
2. Menghitung Nilai Pemulusan Total

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ S_3 &= 0.1 * 2,002,562,290 + (1-0.1) * (2,094,172,050 + (-200,670,850)) \\ &= 1,904,407,309 \end{aligned}$$

## 3. Menghitung Nilai Trend

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$\begin{aligned} T_3 &= 0.1(1,904,407,309 - 2,094,172,050) + (1-0.1) (-200,670,850) \\ &= (-199,580,239.10) \end{aligned}$$

## 4. Menghitung nilai Peramalan Metode Holt

$$F_{t+m} = S_t + T_t \times m$$

$$\begin{aligned} &= (1,904,407,309 + (-199,580,239.10)) \times 1 \\ &= 1,704,827,069.90 \end{aligned}$$

## 5. Menghitung Error

Error = Nilai ramalan – data actual

$$\begin{aligned} &= |X_t - \hat{F}_t| \\ &= |2,002,562,290 - 1,704,827,069.90| \\ &= 297,735,220.10 \end{aligned}$$

6. Hitung MAPE =  $\frac{|X_t - F_t|}{X_t}$ 

$$\begin{aligned} &= \frac{|2,002,562,290 - 297,735,220.10|}{2,002,562,290} \\ &= 0.148677133 \end{aligned}$$

## 7. Menghitung MAE

$$\begin{aligned} MAE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{F}_t| \\ &= (0 + 200,670,850 + 297,735,220.10) / 3 \\ &= 498,406,070 / 3 = 166,135,356.70 \end{aligned}$$

## 8. Menghitung MAPE

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} \\ &= \frac{100}{3} \times (0.095823478 + 0.148677133) \\ &= \frac{0.244500611}{3} \times 100 \\ &= 8.15002038 \times 100 \\ &= 8.15002038\% \end{aligned}$$

Dari hasil peramalan DES ini diperoleh bahwa.

Hasil peramalan *error* terkecil yaitu 0.095823478 adalah sekitar 1,893,501,200 jadi pengeluaran yang bisa di cairkan oleh bagian pengurus koperasi adalah sekitar 1,893,501,200

Adapun detail tabel hasil prediksi sebagai berikut :

**Tabel 3.7** hasil peramalan DES

periode	pengeluaran (Xt)	Pemulusan total (St)	Peremajaan trend (Tt)	nilai prediksi (Ft+m)	Total Error(Xt-Ft)	Total MAPE (Xt-Ft/Xt)
Januari2015	Rp2,294,842,900	Rp2,294,842,900	-Rp200,670,850			
Februari2015	Rp2,094,172,050	Rp2,094,172,050	-Rp200,670,850	Rp1,893,501,200	Rp200,670,850	0.095823478
Maret 2015	Rp2,002,562,290	Rp1,904,407,309	- Rp199,580,239.10	Rp1,704,827,069.90	Rp297,735,220.10	0.148677133
					Rp498,406,070	0.244500611
				MAE	Rp166,135,356.70	
				MAPE	8.15002038	

### 3.4 Analisa Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan fungsional untuk aplikasi prediksi peramalan pengeluaran, antara lain:

1. Sistem dapat melakukan validasi login berdasarkan hak akses *user*.
2. Sistem dapat melakukan prediksi tingkat pengeluaran pada koppas rukun santosa gresik periode berikutnya berdasarkan data pengeluaran periode sebelumnya yang telah tersimpan didalam database menggunakan metode *Exponensial Smoothing*.

### 3.5 Analisis Sistem

Pada tahapan ini akan membahas mengenai context diagram, diagram jenjang, data flow diagram, perancangan database dan interface sistem.

#### 3.5.1 Context Diagram Sistem

Contex Diagram pada gambar 3.6 merupakan gambaran sistem secara garis besar dimana user memberikan masukan berupa data pengeluaran per bulan ke dalam sistem prediksi pengeluaran koppas gresik, query inilah yang akan

diproses dan kemudian akan mendapatkan hasil berupa nilai taksiran nilai pengeluaran pada periode yang diprediksikan.



**Gambar 3.6** Context Diagram Aplikasi Prediksi Pengeluaran

Pada gambar 3.5 Context Diagram ini merupakan gambaran sistem secara garis besar dimana terdapat entitas luar yang berhubungan dengan sistem yaitu:

Pengurus/bendahara merupakan pihak yang dapat memasukkan data prediksi (data uji), melakukan proses prediksi pengeluaran data aktual dan dapat melihat hasil prediksi tsb.

Penjelasan diagram context :

Bendahara memasukkan data sebagai data latih aktual yang terdiri dari bulan, tahun, nilai pengeluaran. Dan bendahara juga akan memasukkan data uji dan menerima hasil pembukuan, pengeluaran dan pemasukan, menambah atau mengedit data user. User lain yang berhubungan dengan sistem adalah Pengurus. Pengurus disini hanya dapat melihat grafik pengeluaran selama periode tertentu, dan melihat hasil prediksi pengeluaran untuk periode berikutnya. Untuk melihat hasil prediksi pengurus harus menginputkan pada periode beberapa prediksi dilakukan dan juga angka pemulusan berapa peramalan akan dihitung.

Pada sistem prediksi peramalan pengeluaran keuangan ini data rekap akan terus menerus disimpan dan nantinya akan digunakan sebagai data actual untuk melakukan proses prediksi peramalan.

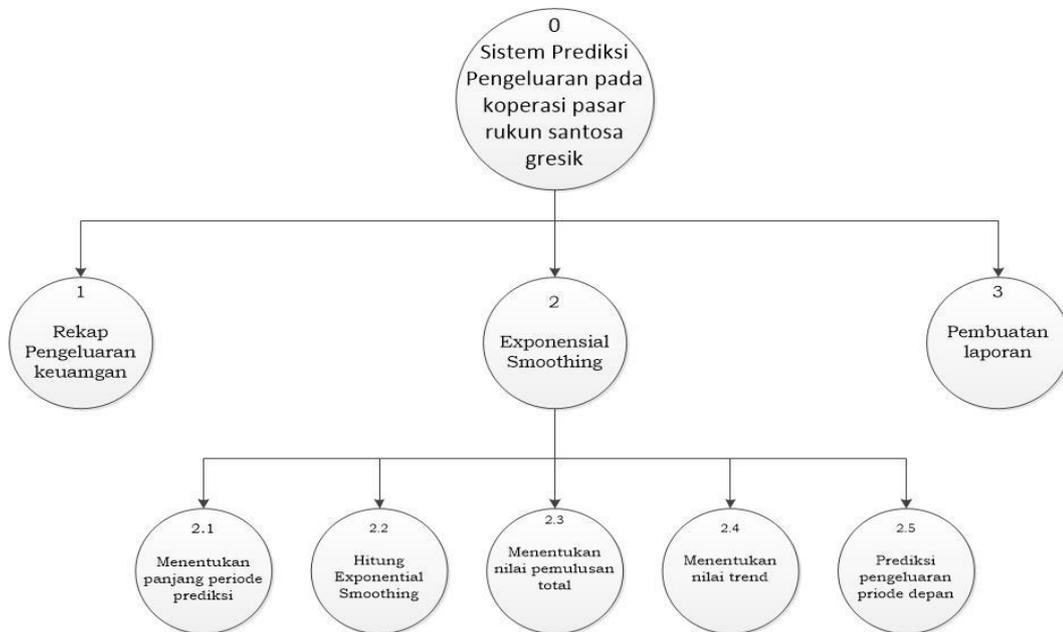
### 3.5.2 Diagram Jenjang

Dibawah ini adalah gambaran dari diagram jenjang :

Pada **gambar 3.7** dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Top Level : Aplikasi Prediksi Pengeluaran Koppas Grwesik

- Level 0 : 1. Pengeluaran
  - 2. *Exponential Smoothing*
  - 3. Pembukuan laporan
  
- Level 1 : 2.1 Menentukan panjang periode prediksi
  - 2.2 Hitung Exponential Smoothing
  - 2.3 Menentukan nilai pemulusan total
  - 2.4 Menentukan nilai Trend
  - 2.5 Prediksi pengeluaran periode depan



**Gambar 3.7** Diagram Berjenjang Aplikasi Prediksi Pengeluaran Koppas Gresik

### 3.5.3 Data Flow Diagram (DFD)

#### a. DFD Level 0

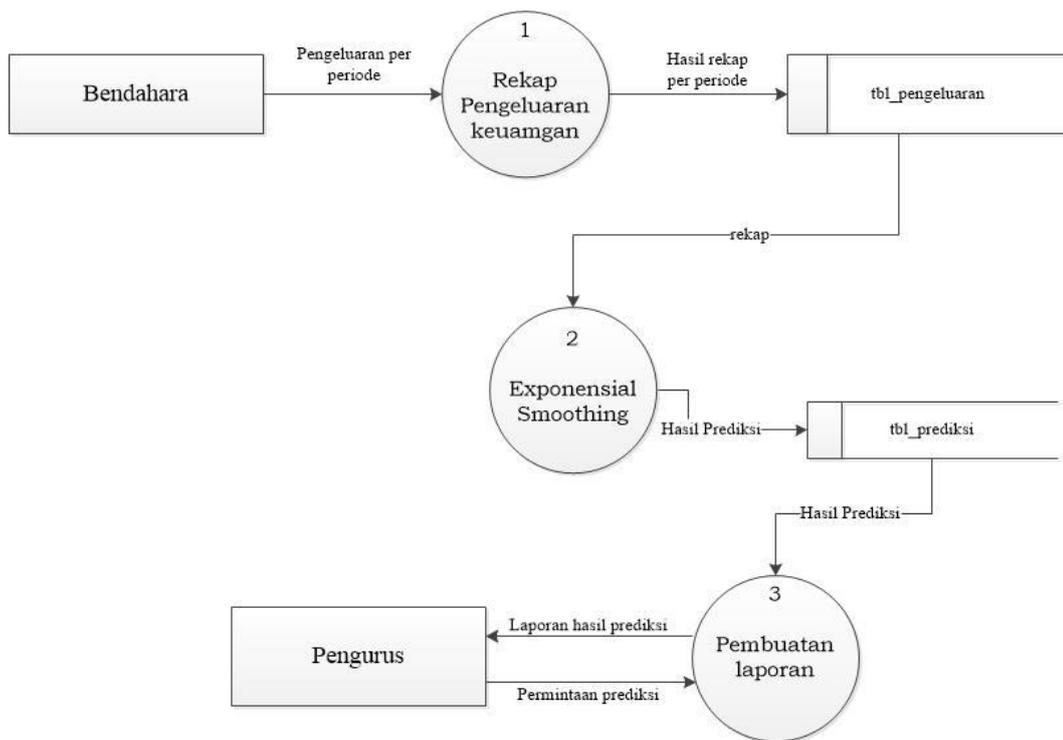
Dibawah ini adalah gambaran dari DFD Level 0

Pada **gambar 3.8** dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Proses 1 adalah proses rekap pengeluaran data yang diinputkan rekap pengeluaran per periode. Data pengeluaran yang diinputkan oleh rekap pengeluaran selanjutnya digunakan untuk perhitungan prediksi.
- Proses 2 adalah perhitungan Exponensial Smoothing yaitu proses perhitungan prediksi pengeluaran koperasi berdasarkan data pengeluaran

per periode yang telah diinputkan sebelumnya menggunakan metode exponential smoothing.

- Proses 3 adalah pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil prediksi yang telah dilakukan kepada pengurus.



**Gambar 3.8** DFD Level 0

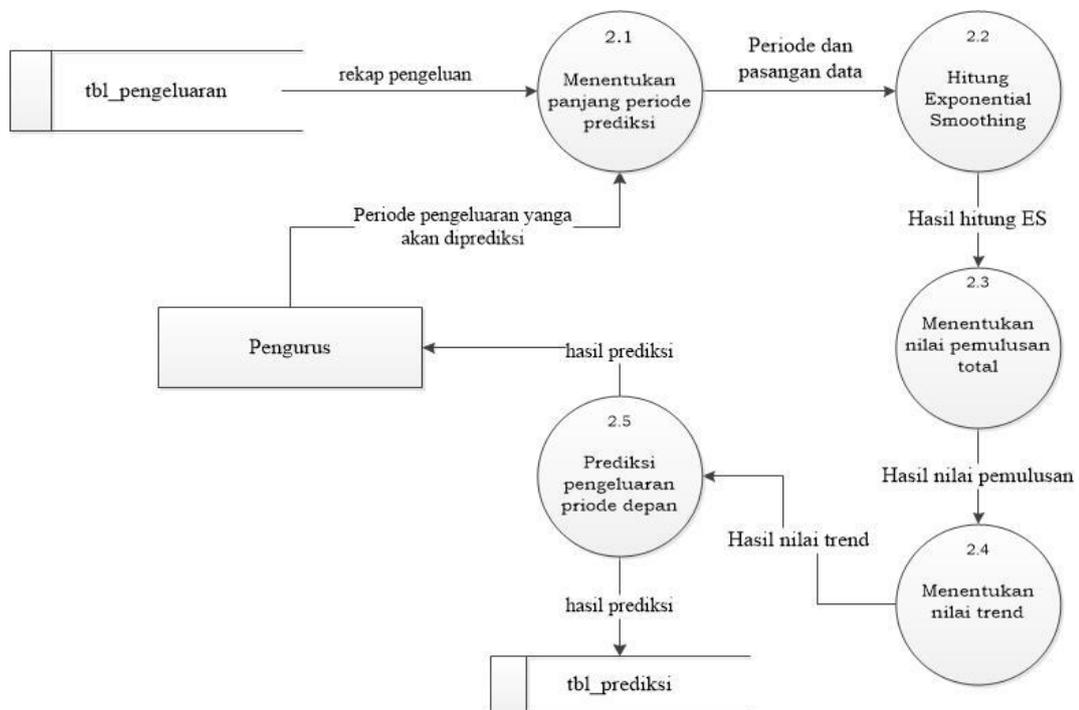
#### b. DFD Level 1 Proses 2

Dibawah ini adalah gambaran dari DFD Level 1

Adapun keterangan dari Gambar 3.9 di atas ini adalah sebagai berikut :

- Proses 2.1 adalah proses menghitung periode dan banyak pasangan data yang digunakan dalam prediksi pengeluaran keuangan. Data yang digunakan adalah data yang periode sebelumnya yang telah dimasukkan ke dalam tabel pengeluaran.
- Proses 2.2 adalah proses menghitung exponential smoothing terhadap periode waktu yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai taksiran peramalan.

- Proses 2.3 adalah proses menghitung nilai taksiran pemuluan total periode pengeluaran yang ingin diramalkan tingkat pengeluaran berdasarkan perhitungan sebelumnya.
- Proses 2.4 adalah proses menghitung nilai trend periode pengeluaran yang ingin diramalkan tingkat pengeluaran berdasarkan perhitungan sebelumnya
- Proses 2.5 adalah proses pengeluaran prediksi periode depan yang ingin diramalkan tingkat hasil dari prediksi pengeluaran.



**Gambar 3.9** DFD Level 1 Proses 2

### 3.5.4 Perancangan Database

Diperlukan basis data untuk menyimpan data yang berhubungan data latih dan hasil prediksi yang akan digunakan dalam proses prediksi pengeluaran keuangan. Berikut struktur table dalam basis data sistem aplikasi prediksi pengeluaran keuangan pada koperasi pasar rukun santosa gresik.

### a. 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 3.8

**Tabel 3.8** Struktur Tabel User

Field	Type	Null	Key	Comment
id_user	Varchar (90)	Not Null	Primery Key	
username	Varchar (90)	Not Null		
password	Varchar (90)	Null		
otoritas	Varchar (90)			

### b. Tabel Data Pengeluaran

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 pengeluaran dapat dilihat pada tabel 3.9

**Tabel 3.9** Struktur Tabel Data Pengeluaran

Field	Type	Null	Key	Comment
id_pengeluaran	Varchar (90)	Not Null	Primery Key	
nomer_pengeluaran	Varchar (90)	Not Null		
total_pengeluaran	Integer (10)	Not Null		
tanggal	Date	Not Null		
bulan	Varchar (10)	Not Null		
tahun	Integer (10)	Not Null		

### c. Tabel Rekap Pengeluaran

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data rekap pengeluaran per bulan yang ada pada sistem. Adapun tampilan kolomnya sebagai berikut :

**Tabel 3.10** Struktur Tabel Rekap pengeluaran

Field	Type	Null	Key	Comment
id_rekap	Varchar (90)	Not Null	Primery Key	
tanggal_rekap	Varchar (90)	Not Null	Foreign Key	
total_pengeluaran	Integer (10)	Not Null		
bulan	Varchar (10)	Not Null		
tahun	Integer (10)	Not Null		

**d. Tabel Transaksi**

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data rekap pengeluaran per bulan yang ada pada sistem. Adapun tampilan kolomnya sebagai berikut :

**Tabel 3.11** Struktur Tabel Transaksi

Field	Type	Null	Key	Comment
id_tranaksi	Varchar (90)	Not Null	Primery Key	
nomer_faktur	Varchar (90)	Not Null		
tanggal	Varchar (10)	Not Null		
total_pengeluaran	Integer (10)	Not Null		

**e. Tabel Prediksi**

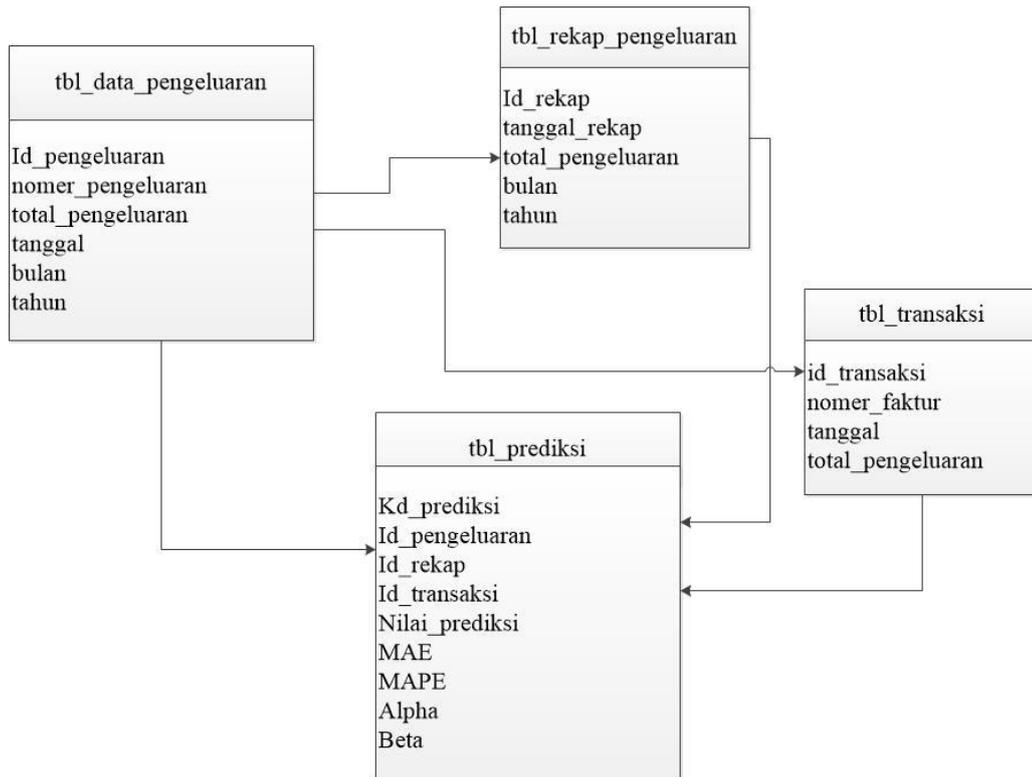
Tabel hasil prediksi berfungsi sebagai menyimpan semua data hasil prediksi peramalan yang telah dihitung. Struktur tabel hasil dapat dilihat pada tabel 3.12

**Tabel 3.12** Struktur tabel hasil prediksi Exponensial Smoothing

Field	Type	Null	Key	Comment
kd_prediksi	Varchar (90)	Not Null	Primery Key	
id_pengeluaran	Varchar (90)	Not Null	Foreign Key	
id_rekap	Varchar (10)	Not Null		
id_transaksi	Varchar (10)	Not Null		
nilai_prediksi	Integer (10)			
MAE	Integer (10)			
MAPE	Integer (10)			
Alpha	Integer (10)			
Betha	Integer (10)			

### 3.5.5 Entity Relation Diagram (ERD)

ERD (Entity Relationship Diagram) merupakan salah satu bentuk yang memperlihatkan keseluruhan struktur tabel termasuk nama tabel (entitas), nama atribut, atribut primary key dan atribut foreign key yang menunjukkan hubungan antar tabel.



**Gambar 3.10** Entity Relation Diagram (ERD)

Gambar 3.10 *Entity Relation Diagram (ERD)* menjelaskan hubungan antara tabel-tabel yang ada pada sistem. Pada *ERD* diatas terdapat lima relasi diantaranya ; relasi antara tabel data pengeluaran dengan tabel transaksi mempunyai hubungan *one to many*, relasi antara tabel data pengeluaran dengan tabel Rekap pengeluaran memiliki hubungan *one to many*, relasi tabel data pengeluaran dengan tabel prediksi memiliki hubungan *one to many*, relasi antara tabel transaksi dengan tabel prediksi memiliki hubungan *one to many*, dan relasi antara tabel rekap pengeluaran dengan tabel prediksi memiliki hubungan *one to many* yang keseluruhannya berarti satu tabel dapat digunakan beberapa kali oleh tabel yang bersangkutan.

### 3.6 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 350 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* : PHP
- e. *SQLyog Enterprise*
- f. *Browser Internet (HTML 5)*

### 3.7 Perancangan Interface

Aplikasi prediksi pengeluaran Koppas Gresik 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 pengeluaran per bulan/periode, proses prediksi dan hasil prediksi beserta grafik pengamatan prediksi pengeluaran. Pada sistem peramalan ini terdapat beberapa halaman, antara lain :

#### 3.7.1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal sebelum *user* dapat menggunakan sistem. Halaman ini mengharuskan *user* mengisi *username* dan

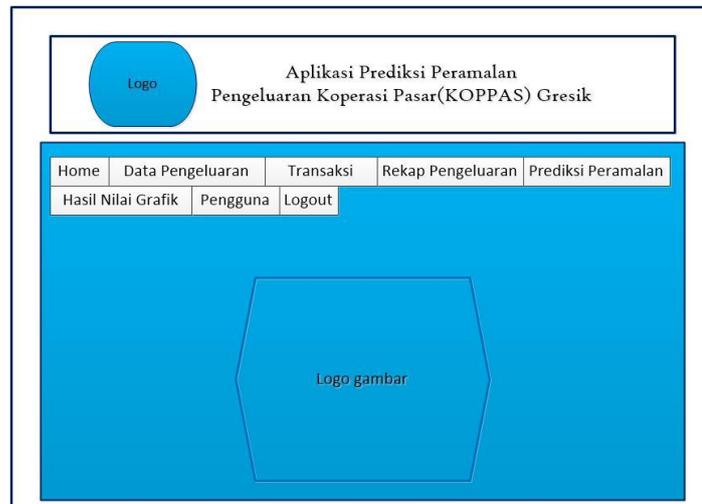
*password* yang sesuai dengan akun yang dimiliki oleh *user* tersebut. Hal ini dilakukan untuk memberikan hak akses yang telah disesuaikan dengan peran serta fungsi yang dimiliki user tersebut. *User* sistem dibagi menjadi dua yaitu bendahara dan pengurus. Rancangan halaman login dapat dilihat pada gambar 3.11

The image shows a login interface within a rectangular frame. At the top, there is a header box containing a blue rounded square labeled 'Logo' on the left and the text 'Aplikasi Prediksi Peramalan Pengeluaran Koperasi Pasar (KOPPAS) Gresik' on the right. Below the header, on the left side, is a large blue rounded square labeled 'Logo'. To the right of this logo are two input fields: the top one is labeled 'id\_Username' and the bottom one is labeled 'Password'. Below these fields are two blue rounded buttons: 'Login' on the left and 'Batal' on the right.

**Gambar 3.11** Antarmuka Halaman Login

### 3.7.2 Halaman *Home*

Halaman awal seperti gambar 3.12 dibawah merupakan halaman *home* setelah proses login berhasil dilakukan. Halaman ini berisi menu Data Pengeluaran, Transaksi, Rekap Pengeluaran, Prediksi peramalan, Hasil Nilai Grafik, Pengguna dan Logout sistem.



**Gambar 3.12** Antarmuka Halaman Home

### 3.7.3 Form Data Pengeluaran

Rancangan halaman antarmuka rekap data untuk proses manajemen pengeluaran. Form ini digunakan oleh user bendahara. Bendahara dapat menambah, mengedit dan menghapus data pengeluaran. Untuk menambah data pengeluaran bendahara harus menginputkan nomer pengeluaran, total pengeluaran, tanggal, bulan dan tahun. Begitu juga untuk menu edit. Untuk menghapus pilih delete. Adapun tampilan desainnya dapat dilihat pada gambar 3.13

**Gambar 3.13** desain form data pengeluaran

### 3.7.4 Form Transaksi Pengeluaran

Halaman form transaksi pengeluaran digunakan untuk menampilkan transaksi pengeluaran yang ada pada sistem. Pada form ini dapat dilakukan proses tambah, dan delete data transaksi. Pada proses tambah user menekan tombol general faktur, nomer faktur dan tanggal akan terisi secara otomatis. Kemudian user menginputkan total pengeluaran dan pilih tambah. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.14

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a header box containing a blue circular logo with the word 'Logo' inside, and the text 'Aplikasi Prediksi Peramalan Pengeluaran Koperasi Pasar (KOPPAS) Gresik'. Below the header, the title 'Form Data Transaksi' is centered. The main form area contains a button labeled 'General Faktur'. Below this button are three input fields: 'Nomer Faktur :', 'Tanggal :', and 'Total Pengeluaran :'. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Tambah', 'Delet', and 'Cancel'.

**Gambar 3.14** Antarmuka Transaksi Pengeluaran

### 3.7.5 Form Rekap Pengeluaran

Halaman form rekap pengeluaran digunakan untuk melakukan perekapan data pengeluaran perbulan. Pada form ini dapat dilakukan proses insert, update, cancel dan delete data user. Pada proses tambah user menginputkan tanggal rekap, total pengeluaran, bulan rekap, tahun rekap dan klik tambah. Tampilan bisa dilihat pada Gambar 3.15

**Gambar 3.15** Antarmuka Rekap Pengeluaran

### 3.7.6 Form Perhitungan Prediksi

Halaman ini akan menampilkan perhitungan nilai prediksi pada sistem. User memilih data pengeluaran dari bulan dan tahun sampai bulan dan tahun sekian. Selanjutnya user memilih prediksi peramalan yang akan digunakan untuk meramalkan jumlah pengeluaran periode kedepan. Prediksi peramalan diskenario menjadi dua. Pada scenario pertama dibagi menjadi peramalan tiga bulan, enam bulan dan dua belas bulan untuk meramalkan nilai predisi satu bulan kedepan. Pada scenario kedua menggunakan data pengeluaran dengan bulan yang sama periode tiga tahun. Scenario ini mengambil data bulan januari 2012, januari 2013, januari 2014 untuk meramalkan bulan januari 2015. Scenario ini dilakukan sampai bulan desember. Selanjutnya setelah user memilih periode prediksi nilai prediksi akan tampil pada daftar nilai prediksi. Nilai prediksi akan tampil berurutan sebanyak 81 kali, berdasarkan nilai alpha dan beta serta mape terkecil. Daftar nilai teratas menunjukkan nilai prediksi terbaik dengan nilai MAPE terkecil. Nilai alpha dan beta yang digunakan yaitu 0,1-0,9. Setelah itu akan tampil berapa data pengeluaran untuk bulan X dengan alpha beta X dan MAPE X. Selanjutnya

pilih simpan untuk menampilkan nilai grafik prediksi. Adapun desain yang akan dibuat terlihat pada gambar 3.16.

**Aplikasi Prediksi Peramalan  
Pengeluaran Koperasi Pasar(KOPPAS) Gresik**

**From Prediksi Pengeluaran**

**Skenario Pengeluaran**

- Prediksi Periode
- Bulan yang sama

Prediksi Periode Dari Bulan :  Dari Tahun :

Bulan yang sama Dari Bulan :  Dari Tahun :

Prediksi Peramalan :

**Data Prediksi**

Jumlah Pengeluaran	Hasil Prediksi	Alpa	Beta	MAE	MAPE

Jadi Data Pengeluaran untuk Bulan ..... Sebesar .... Dengan Alpha ... Beta ... Dan MAPE ...

**Gambar 3.16** desain form prediksi peramalan

### 3.7.7 Form Grafik

Adapun desain ini digunakan untuk mengetahui jumlah pengeluaran keuangan kedepannya dalam bentuk grafik. Form ini ditampilkan pada gambar 3.17.

**Aplikasi Prediksi Peramalan  
Pengeluaran Koperasi Pasar(KOPPAS) Gresik**

**From Grafik Pengeluaran**

Dari Bulan  s/d bulan

Tahun  tahun

Alpha :                      Beta :                      MAPE :

**PREDIKSI 3 BULAN**

	Rp1	Rp2	Rp3	Rp4
Data Aktual	Rp1,063,931,000	Rp2,192,823,000	Rp2,109,341,100	Rp2,294,842,900

**Gambar 3.17** desain form grafik

### 3.7.8 Form Maintenance User

Halaman *form maintenance user* digunakan untuk melakukan *maintenance* data user. Pada form ini dapat dilakukan proses insert, update, cancel dan delete data user. Pengurus bisa menentukan otoritas masing-masing user. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.18.

**Gambar 3.18** desain form maintenance user

## 3.8 Evaluasi Sistem

Suatu model peramalan yang digunakan untuk membantu sebuah perusahaan dalam menentukan nilai yang harus disediakan, tidak hanya dinilai dengan menggunakan satu metode, namun harus memiliki beberapa nilai pendamping agar suatu proses penentuan dalam memprediksi jumlah atau nilai suatu produk, mendapatkan nilai pendamping, baik menggunakan metode exponential smoothing atau metode lainnya.

Dalam melakukan pengujian digunakan dua macam atribut yang meliputi : periode data ke- (X) dan jumlah pengeluaran (Y). Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data pengeluaran pada Koperasi Pasar Rukun Santosa Gresik periode pengeluaran tahun 2014 sampai dengan periode tahun 2015.

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan/mengevaluasi hasil prediksi peramalan. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. MAE (*error*) untuk mengetahui tingkat kesalahan pada peramalan dengan hasil (+) atau (-) dan MAE (*absolute*) hasil MAE yang diabsolutkan.

Diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan nilai peramalan yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak manajemen dalam menentukan permintaan untuk menilai kemampuan perusahaan dalam menghasilkan kas dan setara kas dan menilai kebutuhan perusahaan untuk menggunakan pengeluaran arus kas tersebut pada periode yang akan datang.

### **3.9 Skenario Pengujian Sistem**

Skenario pengujian sistem ini akan dilakukan perbandingan prediksi peramalan :

Menggunakan data pengeluaran 3 bulan dengan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  antara 0-1. Nilai alpha dan beta yang dipilih secara acak yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9. Nantinya akan diperoleh hasil peramalan satu bulan kedepan.

Menggunakan data pengeluaran 6 bulan dengan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  antara 0-1. Nilai alpha dan beta yang dipilih secara acak yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9. Nantinya akan diperoleh hasil peramalan satu bulan kedepan.

Menggunakan data pengeluaran 12 bulan (1tahun) dengan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  antara 0-1. Nilai alpha dan beta yang dipilih secara acak yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9. Nantinya akan diperoleh hasil peramalan satu bulan kedepan.

Menggunakan data pengeluaran bulanan (bulan yang sama) dengan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  antara 0-1. Nilai alpha dan beta yang dipilih secara acak yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9. Januari 2012, Januari 2013, Januari 2014 untuk meramalkan Januari 2015. Diulang sampai bulan Desember.

Kemudian hasil peramalan tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan forecast error (kesalahan prediksi) terkecil. Untuk menghitung

(*error*) kesalahan hasil peramalan, digunakan metode *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan nilai prediksi peramalan yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak manajemen dalam menentukan permintaan prediksi pengeluaran periode yang akan datang.