

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.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen PT. Srikandi Diamond Indah Motors Gresik, setiap akhir bulan perusahaan selalu mengadakan meeting dan evaluasi penjualan yang dilakukan oleh divisi penjualan dan pihak manajemen. Dari kegiatan tersebut akan menghasilkan rencana kerja. Rencana kerja digunakan untuk menentukan target penjualan yang ingin dicapai satu bulan ke depan. Dari target penjualan yang ditetapkan kemudian melahirkan strategi penjualan, pemasaran dan seterusnya. Titik awal dari penentuan rencana kerja, seperti yang dijelaskan di awal adalah penentuan target penjualan.

Penentuan target penjualan berarti perusahaan berusaha untuk memperkirakan tingkat penjualan ke depan dengan memperhatikan kondisi ke depan dan kondisi masa lampau. Namun selama ini perusahaan memperkirakan penjualan 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.

Di akhir bulan semua rencana target penjualan yang telah dijalankan akan dilaporkan kepada atasan dan diperbandingkan dengan data aktual apakah rencana target yang ditetapkan sebelumnya sesuai atau tidak. Hal tersebut menjadi ukuran kinerja manajemen dalam menjalankan perusahaan.

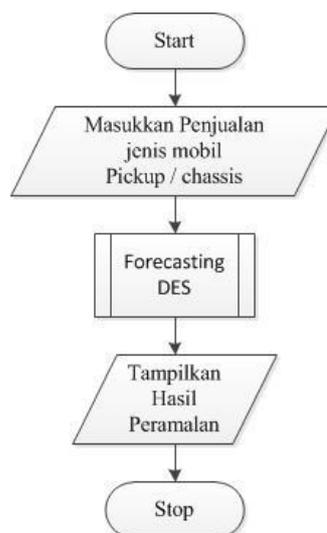
3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis selama ini dalam memikirkan target penjualan ke depan sering kali tidak sesuai karena hanya berdasarkan instuisi menejemen saja. Target yang ditetapkan sering kali tidak sesuai dengan penjualan aktual sehingga mempengaruhi seluruh perencanaan penjeualan selanjutnya.

Sistem yang akan dibangun ditujukan untuk digunakan pihak menejemen sehingga dapat membantu pihak menejemen perusahaan dalam menentukan target penjualan berdasarkan data-data penjualan sebelumnya dan dalam pembuatan laporan penjualan. Dengan demikian penentuan taerget dapat lebih di pertanggungjawabkan dan lebih berdasar.terdapat dua entitas, yaitu :

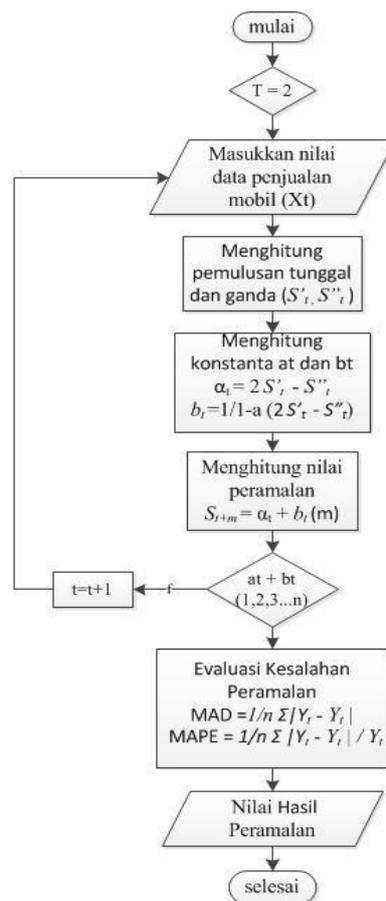
- a. Divisi penjualan : Pihak yang memasukkan data penjualan per bulan
- b. Manager : Pihak yang dapat melihat laporan hasil peramalan penjualan

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 penjualan per bulan. Kemudian sistem akan memulai peramalan penjualan 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. Masukkan nilai data penjualan
2. Setelah mendapatkan data penjualan, langkah pertama masukan perhitungan nilai pemulusan tunggal S'_t ditentukan dari data penjualan,

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 penjualan merupakan data yang wajib ada dalam proses peramalan atau prediksi, oleh sebab itu dalam sistem peramalan ini akan menggunakan data aktual penjualan mobil 3 tahun terakhir pada PT. Srikandi Diamond Indah Motors. Berikut adalah representasi data aktual penjualan yang hanya diambil beberapa tipe mobil sebagai sampel dan contoh perhitungan penerapan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Sumber data yang digunakan adalah penjualan per periode Januari 2014 – Februari 2016. Tabel 3.2 Dibawah Ini Menampilkan Jumlah penjualan 2 tipe mobil tiap periode.

PT. SRIKANDI DIAMOND INDAH MOTORS

Tabel 3.1 Data Penjualan Mobil Mitsubishi

No.	Periode	Tahun	Data penjualan mobil	
			PICK UP	CHAS8SIS
1	Januari	2014	28 Unit	24 Unit
2	Februari	2014	25 Unit	26 Unit
3	Maret	2014	30 Unit	30 Unit
4	April	2014	26 Unit	22 Unit
5	Mei	2014	25 Unit	25 Unit
6	Juni	2014	35 Unit	26 Unit
7	Juli	2014	25 Unit	35 Unit
8	Agustus	2014	27 Unit	30 Unit
9	September	2014	28 Unit	30 Unit

No.	Periode	Tahun	Data penjualan mobil	
			PICK UP	CHAS8SIS
10	Oktober	2014	25 Unit	28 Unit
11	November	2014	29 Unit	25 Unit
12	Desember	2014	25 Unit	23 Unit
13	Januari	2015	28 Unit	29 Unit
14	Februari	2015	24 Unit	30 Unit
15	Maret	2015	25 Unit	35 Unit
16	April	2015	32 Unit	29 Unit
17	Mei	2015	24 Unit	29 Unit
18	Juni	2015	25 Unit	28 Unit
19	Juli	2015	28 Unit	25 Unit
20	Agustus	2015	25 Unit	27 Unit
21	September	2015	30 Unit	30 Unit
22	Oktober	2015	25 Unit	28 Unit
23	November	2015	30 Unit	28 Unit
24	Desember	2015	31 Unit	29 Unit
25	Januari	2016	29 Unit	30 Unit
26	Februari	2016	32 Unit	31 Unit

Dari sampel data penjualan yang di peroleh dari PT. Srikandi Diamond Indah Motors selama tiga tahun terakhir, 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 :

Masukakan data penjualan selama 26 bulan, data yang digunakan terlihat pada **Tabel 3.1.** dimulai dari bulan Januari 2014 – Februari 2016 untuk meramalkan penjualan bulan berikutnya (penjualan mobil). Dalam peramalan ini, *alpha* (α) yang akan dicoba (*trial*) sebagai nilai bobot dan contoh perhitungan adalah $\alpha = 0,1$ untuk jenis pickup dan $\alpha = 0,3$ untuk jenis chassis. Karena peneliti telah menghitung terlebih dahulu menggunakan *Microsoft Word Excel* dengan

α 0,1 – 0,9. Nilai error paling kecil didapatkan $\alpha = 0,1$ untuk jenis pickup dan $\alpha = 0,3$ untuk jenis chassis.

Pada tabel dibawah dijelaskan Periode = waktu , X_t = Data aktual jenis mobil, P = periode waktu, S'_t = nilai pemulusan tunggal, S''_t = nilai pemulusan ganda, a_t = penentuan nilai konstanta, b_t = pengukuran slope suatu kurva.

Tabel 3.2 Perhitungan Data Penjualan Terhadap
Mobil Mitsubishi Jenis Pick UP

N0.	Periode	Data Penjualan (X_t)	S'_t	S''_t	a_t	b_t	S_{t+m}
1.	Jan-14	28	28,00	28,00	28,00	0,00	
2.	Feb-14	25	27,40	27,88	26,92	-0,12	28,00
3.	Maret-14	30	27,92	27,89	27,95	0,01	26,80
4.	April-14	26	27,54	27,82	27,25	-0,07	27,96
5.	Mei-14	25	27,03	27,66	26,40	-0,16	27,18
6.	Juni-14	35	28,62	27,85	29,39	0,19	26,24
7.	Juli-14	25	27,90	27,86	27,94	0,01	29,59
8.	Agust-14	27	27,72	27,83	27,60	-0,03	27,94
9.	Sept-14	28	27,77	27,82	27,73	-0,01	27,58
10.	Okt-14	25	27,22	27,70	26,74	-0,12	27,72
11.	Nov-14	29	27,58	27,68	27,48	-0,03	26,62
12.	Des-14	25	27,06	27,55	26,57	-0,12	27,45
13.	Jan-15	28	27,25	27,49	27,01	-0,06	26,45
14.	Feb-15	24	26,60	27,31	25,88	-0,18	26,94
15.	Maret-15	25	26,28	27,11	25,45	-0,21	25,71
16.	April-15	32	27,42	27,17	27,68	0,06	25,24
17.	Mei-15	24	26,74	27,08	26,39	-0,09	27,74
18.	Juni-15	25	26,39	26,95	25,84	-0,14	26,31
19.	Juli-15	28	26,71	26,90	26,53	-0,05	25,70

N0.	Periode	Data Penjualan (X_t)	S'_t	S''_t	at	bt	S_{t+m}
20.	Agust-15	25	26,37	26,79	25,95	-0,11	26,48
21.	Sept-15	30	27,10	26,85	27,34	0,06	25,84
22.	Okt-15	25	26,68	26,82	26,54	-0,04	27,40
23.	Nov-15	30	27,34	26,92	27,76	0,10	26,50
24.	Des-15	31	28,07	27,15	28,99	0,23	27,86
25.	Jan-16	29	28,26	27,37	29,14	0,22	29,22
26.	Feb-16						29,36

Perhitungan dengan metode *Double Exponential Smoothing* yang terdapat pada **tabel 3.2** dan **tabel 3.3** adalah sebagai berikut :

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

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

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

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

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

S'_t = Smoothing pertama periode t

X_t = Nilai data aktual

S'_{t-1} = Smoothing pertama

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

α_t = nilai konstanta a

b_t = nilai slope b

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

α = Nilai *alpha*

Peramalan dimulai pada bulan ke 2 atau bulan April dengan *alpha* 0,1 dicontohkan pada kolom berwarna kuning pada bulan Februari 2016 untuk menentukan peramalan mobil pada bulan berikutnya untuk bulan Maret 2016 sebagai berikut :

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

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

$$\begin{aligned} S'_{25} &= (0,1) 29 + (0,9) 28,07 \\ &= 28,26 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} S''_{25} &= (0,1) 28,26 + (0,9) 27,15 \\ &= 27,37 \end{aligned}$$

- Untuk menentukan nilai *konstanta* (α_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.4)

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

$$\alpha_{26} = 2 (28,26) - 27,37 = 29,14$$

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

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

$$b_{26} = \frac{0,1}{0,9} (28,26 - 27,37) = 0,22$$

- 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)

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

$$S_{27} = \alpha_{12} + b_{12}$$

$$= 29,14 + 0,22$$

$$= 29,36$$

Tabel 3.3 Hasil peramalan Penjualan Terhadap Mobil Mitsubishi Jenis PickUp

No.	Periode	Data Penjualan(X_t)	Forecasting ($S_{t+m} = \alpha_t + b_t$)
1.	Jan-14	28	
2.	Feb-14	25	28,00
3.	Maret-14	30	26,80

No.	Periode	Data Penjualan(X_t)	Forecasting ($S_{t+m} = a_t + b_t$)
4.	April-14	26	27,96
5.	Mei-14	25	27,18
6.	Juni-14	35	26,24
7.	Juli-14	25	29,59
8.	Agust-14	27	27,94
9.	Sept-14	28	27,58
10.	Okt-14	25	27,72
11.	Nov-14	29	26,62
12.	Des-14	25	27,45
13.	Jan-15	28	26,45
14.	Feb-15	24	26,94
15.	Maret-15	25	25,71
16.	April-15	32	25,24
17.	Mei-15	24	27,74
18.	Juni-15	25	26,31
19.	Juli-15	28	25,70
20.	Agust-15	25	26,48
21.	Sept-15	30	25,84
22.	Okt-15	25	27,40
23.	Nov-15	30	26,50
24.	Des-15	31	27,86
25.	Jan-16	29	29,22
26.	Feb-16		29,36

Jadi untuk ramalan mobil mitsubishi jenis pickup untuk periode berikutnya bulan Februari 2016 dengan periode ramalan selama 25 bulan dengan $\alpha = 0,1$ sebesar 29,36 atau diperkirakan sebanyak 29 unit mobil jenis pickup.

. Selanjutnya ialah tabel data penjualan terhadap mobil mitsubishi jenis Chassis yang dihasilkan perhitungam mulai Januari 2014 sampai Februari 2016 dengan nilai $\alpha 0,3$.

Tabel 3.4 Perhitungan Data Penjualan Terhadap
Mobil Mitsubishi Jenis Chassis

N0.	Periode	Data Penjualan (X_t)	S'_t	S''_t	at	bt	S_{t+m}
1.	Jan-14	24	24,00	24,00	24,00	0,00	
2.	Feb-14	26	24,60	24,18	25,02	0,18	24,00
3.	Maret-14	30	26,22	24,79	27,65	0,61	25,20
4.	April-14	22	24,95	24,84	25,07	0,05	28,26
5.	Mei-14	25	24,97	24,88	25,06	0,04	25,12
6.	Juni-14	26	25,28	25,00	25,56	0,12	25,10
7.	Juli-14	35	28,19	25,96	30,43	0,96	25,68
8.	Agust-14	30	28,74	26,79	30,68	0,83	31,39
9.	Sept-14	30	29,12	27,49	30,74	0,70	31,51
10.	Okt-14	28	28,78	27,88	29,69	0,39	31,44
11.	Nov-14	25	27,65	27,81	27,49	-0,07	30,07
12.	Des-14	23	26,25	27,34	25,16	-0,47	27,42
13.	Jan-15	29	27,08	27,26	26,89	-0,08	24,70
14.	Feb-15	30	27,95	27,47	28,44	0,21	26,81
15.	Maret-15	35	30,07	28,25	31,89	0,78	28,65
16.	April-15	29	29,75	28,70	30,80	0,45	32,67
17.	Mei-15	29	29,52	28,95	30,10	0,25	31,25
18.	Juni-15	28	29,07	28,98	29,15	0,04	30,35

N0.	Periode	Data Penjualan (X_t)	S'_t	S''_t	at	bt	S_{t+m}
19.	Juli-15	25	27,85	28,64	27,05	-0,34	29,19
20.	Agust-15	27	27,59	28,33	26,86	-0,31	26,71
21.	Sept-15	30	28,31	28,32	28,31	0,00	26,54
22.	Okt-15	28	28,22	28,29	28,15	-0,03	28,30
23.	Nov-15	28	28,15	28,25	28,06	-0,04	28,12
24.	Des-15	29	28,41	28,30	28,52	0,05	28,02
25.	Jan-16	30	28,89	28,47	29,30	0,18	28,57
26.	Feb-16						29,47

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

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

$$\begin{aligned} S'_{26} &= (0,3) 30 + (0,7) 28,41 \\ &= 28,89 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} S''_{26} &= (0,3) 28,89 + (0,7) 28,30 \\ &= 28,47 \end{aligned}$$

- Untuk menentukan nilai *konstanta* (at) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.4)

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

$$\alpha_{26} = 2 (28,89) - 28,47 = 29,30$$

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

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

$$b_{26} = \frac{0,1}{0,7} (28,89 - 28,47) = 0,18$$

- Dari perhitungan diatas dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* maka menghasilkan peramalan seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.5 dibawah ini, untuk menentukan nilai *peramalan* (S_{t+m}) dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (2.5)

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

$$S_{27} = \alpha_{12} + b_{12}$$

$$= 29,30 + 0,18$$

$$= 29,47$$

Tabel 3.5 Hasil peramalan Penjualan Terhadap Mobil Mitsubishi
Jenis Chassis

No.	Periode	Data Penjualan(X_t)	Forecasting ($S_{t+m} = \alpha_t + b_t$)
1.	Jan-14	24	
2.	Feb-14	26	24,00
3.	Maret-14	30	25,20
4.	April-14	22	28,26
5.	Mei-14	25	25,12
6.	Juni-14	26	25,10
7.	Juli-14	35	25,68
8.	Agust-14	30	31,39
9.	Sept-14	30	31,51
10.	Okt-14	28	31,44
11.	Nov-14	25	30,07
12.	Des-14	23	27,42
13.	Jan-15	29	24,70
14.	Feb-15	30	26,81
15.	Maret-15	35	28,65
16.	April-15	29	32,67
17.	Mei-15	29	31,25

18.	Juni-15	28	30,35
19.	Juli-15	25	29,19
20.	Agust-15	27	26,71
21.	Sept-15	30	26,54
22.	Okt-15	28	28,30
23.	Nov-15	28	28,12
24.	Des-15	29	28,02
25.	Jan-16	30	28,57
26.	Feb-16		29,47

Jadi untuk ramalan mobil mitsubishi jenis chassis untuk periode berikutnya bulan Maret 2016 dengan periode ramalan selama 25 bulan dengan $\alpha = 0,3$ sebesar 29,47 atau diperkirakan sebanyak 29 unit mobil jenis chassis.

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 penjualan (Y_t), penjualan ramalan (\hat{Y}_t) adalah hasil dari persamaan *Double Exponential Smoothing*, Selisih (*Error*) diperoleh dari penjualan aktual dikurangi hasil ramalan penjualan, $|Y - \hat{Y}|$ 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 penjualan (Y_t)) dikurangi ramalan penjualan (\hat{Y}_t) kemudian dibagi data asli penjualan (Y_t).

Dari persamaan *MAD* dan *MAPE* diatas diperoleh hasil perhitungan seperti yang terlihat di bawah ini. Dengan cara penghitungan seperti berikut yang dilakukan pada setiap nilai di tiap penjualan.

$$\begin{aligned} \text{MAD Jenis Mobil PickUp} &= \frac{1}{n} \sum |Y_t - \hat{Y}_t| \\ &= \frac{2,64}{1} \\ &= \mathbf{2,64} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAPE Jenis Mobil PickUp} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \\ &= \frac{2,64}{32} \\ &= 0,08 * 100 \\ &= \mathbf{8 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAD Jenis Mobil Chassis} &= \frac{1}{n} \sum |Y_t - \hat{Y}_t| \\ &= \frac{1,53}{1} \\ &= \mathbf{1,53} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAPE Jenis Mobil Chassis} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \\ &= \frac{1,53}{31} \\ &= 0,05 * 100 \\ &= \mathbf{5 \%} \end{aligned}$$

3.5 Analisa Kebutuhan Fungsional

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan fungsional untuk aplikasi peramalan penjualan mobil mitsubishi, antara lain:

1. Sistem dapat melakukan validasi login berdasarkan hak akses user.
2. Sistem dapat melakukan input data penjualan mobil Mitsubishi.
3. Sistem dapat melakukan peramalan tingkat penjualan mobil periode berikutnya berdasarkan data penjualan 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 penjualan per bulan ke dalam sistem peramalan penjualan mobil Mitsubishi, query inilah yang akan diproses dan kemudian akan mendapatkan hasil berupa nilai taksiran penjualan pada periode yang diramalkan.



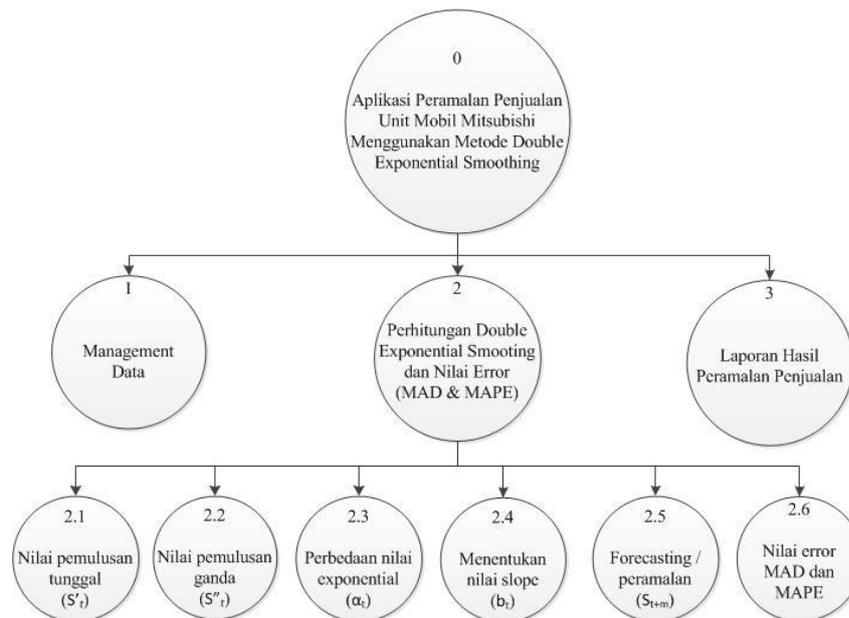
Gambar 3.4 Diagram Konteks Aplikasi Peramalan Penjualan Unit Mobil Mitsubishi

Pada Diagram Konteks **Gambar 3.4** merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat dua entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu :

1. Divisi Penjualan merupakan pihak yang memasukkan data berupa penjualan per periode dan memperoleh hasil peramalan
2. Manager merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan peramalan mobil Mitsubishi.

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.



Gambar 3.5 Diagram Berjenjang Aplikasi Peramalan Penjualan Unit Mobil Mitsubishi

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

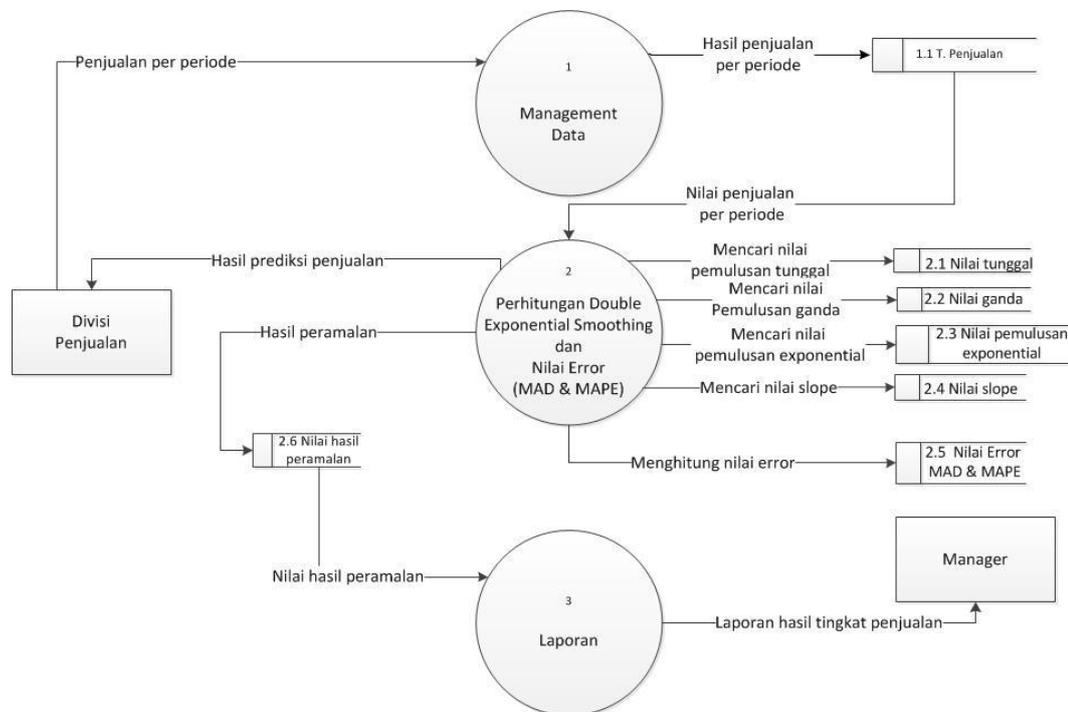
- Top Level : Aplikasi Peramalan Penjualan Unit Mobil Mitsubishi
 - Level 0 : 1. Management Data
 - 2. Perhitungan *Double Exponential Smoothing*
 - 3. Pembuatan Laporan
- Level 1 : 2.1 Hitung nilai pemulusan tunggal (S'_t)
 - 2.2 Hitung nilai pemulusan ganda (S''_t)

- 2.3 Hitung nilai besaran konstanta (α_t)
- 2.4 Hitung nilai besaran *slope* (b_t)
- 2.5 Hitung nilai *forecast* (peramalan) (S_{t+m})
- 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.

3.6.3.1 DFD Level 0



Gambar 3.6 DFD Level 0 Aplikasi Peramalan Penjualan Unit Mobil Mitsubishi

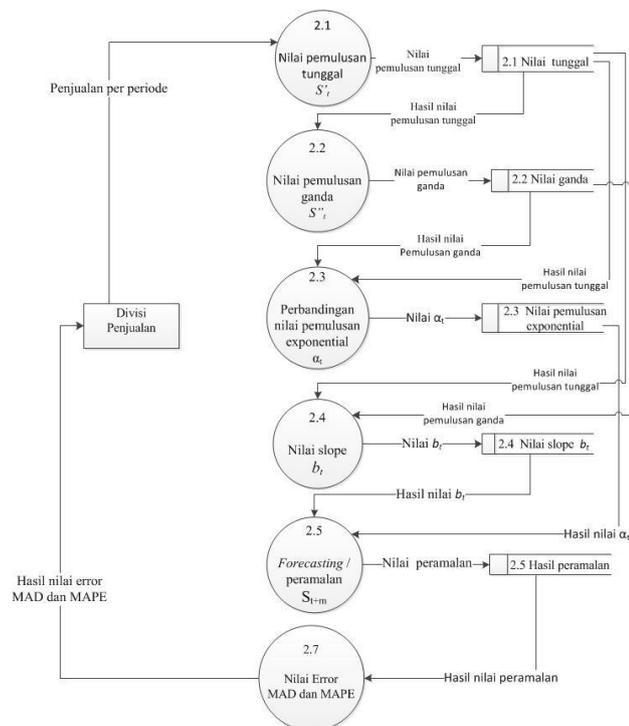
- Proses 1 adalah proses management data yang diinputkan divisi penjualan. Data penjualan yang diinputkan oleh divisi penjualan selanjutnya digunakan untuk perhitungan peramalan.
- Proses 2 adalah perhitungan *Double Exponential Smoothing* yaitu proses perhitungan peramalan penjualan mobil berdasarkan data penjualan 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 manager.

3.6.3.2 DFD Level 1 Proses 2

Pada proses pembentukan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* memiliki beberapa proses didalamnya yaitu, proses menghitung pemulusan tunggal dengan memasukkan nilai α dikali dengan data actual ditambah dengan $1-\alpha$ dikali dengan S'_t yang sebelumnya, kemudian dilanjutkan dengan menghitung pemulusan ganda dengan memasukkan nilai α dikali dengan hasil S'_t ditambah $1-\alpha$ dikali dengan S''_t yang sebelumnya, proses selanjutnya menghitung nilai konstanta a dan nilai b didapat dari perhitungan dua kali dengan hasil S'_t dikurangi S''_t , sedangkan nilai $slope$ b_t didapat dari α dibagi dengan $1-\alpha$ dikalikan dengan hasil pengurangan S'_t dan S''_t , menjumlah nilai a dan b_t untuk mendapatkan hasil peramalan (S_t), kemudian menampilkan nilai S'_t , S''_t , a , 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.



Gambar 3.7 DFD Level 1 proses 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 3.7**.

Tabel 3.7 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 Jenis Mobil

Tabel mobil dibuat agar bisa menyimpan data jenis mobil, mengupdate dan mendelete. Struktur tabel mobil dapat dilihat pada **tabel 3.8**.

Tabel 3.8 Struktur tabel jenis mobil

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

3.7.3 Tabel Periode Penjualan

Tabel periode penjualan berfungsi untuk menyimpan data penjualan per periode/bulan yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk peramalan periode yang akan datang. Tabel ini berisi periode/bulan, tahun, dan jumlah total penjualan motor. Struktur tabel periode penjualan dapat dilihat pada **tabel 3.9**.

Tabel 3.9 Struktur tabel periode penjualan

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_periode (PK)	varchar	11	id periode
2.	Periode	varchar	10	Bulan / Periode penjualan
3.	Tahun	varchar	4	Tahun penjualan
4.	Penjualan	double		Jumlah penjualan
5.	Id_mobil (FK)	double		mobil mitsubishi

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 3.10**.

Tabel 3.10 Struktur tabel hasil prediksi

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	id_hasil (PK)	varchar	11	id periode
2.	Periode	varchar	10	Bulan / Periode penjualan
3.	Tahun	varchar	4	Tahun penjualan
4.	Forecast_Penj ualan	float	10	Jumlah taksiran penjualan mobil mitsubishi

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 penjualan mobil mitsubhisi 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 penjualan per bulan/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 3.8**.

LOGO

**APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN
MOBIL MITSUBISHI**

Username :
 Password :

Gambar 3.8 Antar muka Halaman Login

3.9.2 Halaman Home

Halaman awal pada **gambar 3.9** dibawah ini merupakan halaman home divisi penjualan setelah proses login dilakukan. Halaman ini berisi penjelasan dari sistem tersebut.



Gambar 3.9 Antar muka Halaman Awal (HOME)

3.9.3 Halaman Profil

Halaman profil pada **gambar 3.10** 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.

The screenshot shows the Profile page of the application. At the top left is a box labeled 'LOGO'. To its right, the title 'APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN MOBIL MITSUBISHI' is displayed. Below the title is a horizontal menu with five buttons: 'Home', 'Profil', 'Data', 'Prediksi', and 'Logout'. The main content area below the menu contains three input fields for 'Nama', 'Username', and 'Password', each preceded by a colon. Below these fields is an 'Edit' button.

Gambar 3.10 Antar muka Halaman Profil

3.9.4 Halaman Data Aktual

Halaman data aktual berfungsi untuk menampilkan data penjualan per bulan/periode yang berupa jumlah total keseluruhan penjualan tiap bulan. Divisi penjualan 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 / Bulan	Tahun	Jenis	Jumlah Penjualan	Aksi
x	x	x	x	x	Edit Del

Gambar 3.11 Antar muka Halaman Data Aktual

3.9.5 Halaman Tambah Data

Halaman tambah data hanya dapat diakses oleh divisi penjualan. Antarmuka halaman tambah data merupakan halaman yang berfungsi untuk memasukkan data bulan, tahun dan jumlah penjualan. Data yang telah dimasukkan tersebut akan disimpan dalam database dan akan digunakan sebagai data peramalan. Rancangan halaman tambah data dapat dilihat pada **gambar 3.12**

Gambar 3.12 Antar muka Halaman Tambah Data

3.9.6 Halaman Forecast / Prediksi

Halaman forecast seperti **gambar 3.13** di bawah ini berfungsi untuk memproses peramalan penjualan mobil. Pada halaman ini user memilih button 'ramal' untuk dapat meramalkan penjualan untuk satu periode selanjutnya.

Jenis Mobil	Alpha	Total Error (MAD)	Total MAPE	MAD	MAPE	Forecast	Proses
							=
							=
							=

Gambar 3.13 Antar muka Halaman Forecast

3.9.7 Halaman Laporan Peramalan

Halaman laporan Peramalan berfungsi untuk menampilkan laporan peramalan sepeda motor. Halaman ini merupakan tampilan hasil peramalan bagi manager. Laporan hasil peramalan sepeda motor akan ditampilkan seperti pada **gambar 3.14**.

Laporan Forecasting Penjualan Mobil Mitsubishi

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

Detail Perhitungan MAD dan MAPE

Lihat Grafik

Gambar 3.14 Antar muka Halaman Laporan Peramalan

3.10 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.

3.11 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 penjualan (S_t). Proses pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan cara menguji data dalam bentuk bulanan, seperti :

1. Menguji data 26 bulan untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
2. Menguji data 3 bulan untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
3. Menguji data 6 bulan untuk memprediksi 1 bulan berikutnya,
4. Menghitung data 12 bulan untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.

Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data penjualan mobil Mitsubishi pada PT. Srikandi Diamond Indah Motors Gresik periode penjualan tahun 2014 sampai dengan periode penjualan tahun 2016 sebanyak 25 bulan setelah mengetahui nilai error terkecil dari alpha 0,1 – 0,9, maka alpha yang terpilih sebagai nilai error terkecil kita gunakan untuk meramalkan periode bulan selanjutnya dengan perhitungan yang sama dengan rumus *Double Exponential Smoothing*. Data sampel yang di inputkan periode penjualan 2014 – 2016 sebanyak 26 bulan namun untuk inputan data pada halaman datanya 25 data yang dimasukkan sedangkan 1 data terakhir yaitu data ke 26 dimasukkan saat

melakukan peramalan pada halaman prediksi. Dari metode *Double Exponential Smoothing* yang diterapkan dalam aplikasi ini dengan data yang diambil dari PT. Srikadi Diamond Indah Motors sebanyak 26 bulan. Setelah dihitung didalam *program* dengan alpha 0,1 – 0,9. Nilai error paling kecil didapatkan alpha untuk jenis mobil PickUp ($\alpha = 0,1$) dan Chassis ($\alpha = 0,3$) didapatkan nilai error terkecil untuk mobil jenis pikcup : 2,64 dan chassis : 1,53. Setelah seluru data tersebut dimasukkan melalui halaman data dan halaman prediksi maka sistem akan memproses dan akan menampilkan serta menyimpan pada tabel hasil prediksi.

Selain proses perhitungan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing (Brown)* sistem juga akan menghitung nilai error sebagai acuan tingkat keberhasilan prediksi pada sistem ini yang nantinya juga akan ditampilkan pada gambar grafik sebagai gambaran perbandingan tingkat keberhasilan prediksi sistem ini. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai error pada sistem ini ada 2 yaitu *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 dengan data aktual penjualan pada 25 periode sebelumnya.

Data aktual adalah data asli penjualan (Y_t), penjualan ramalan (\hat{Y}_t) adalah hasil dari persamaan *Double Exponential Smoothing*, Selisih (*Error*) diperoleh dari penjualan aktual dikurangi hasil ramalan penjualan, $|Y - \hat{Y}|$ 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 penjualan (Y_t)) dikurangi ramalan penjualan (\hat{Y}_t) kemudian dibagi data asli penjualan (Y_t).

Dari persamaan *MAD dan MAPE* diatas diperoleh hasil perhitungan seperti pada tabel 3.6 Dengan cara penghitungan seperti berikut yang dilakukan pada setiap nilai di tiap penjualan.

$$\begin{aligned}\text{MAD Jenis Mobil PickUp} &= \frac{1}{n} \sum |Y_t - \hat{Y}_t| \\ &= \frac{2,64}{1} \\ &= \mathbf{2,64}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{MAPE Jenis Mobil PickUp} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \\ &= \frac{2,64}{32} \\ &= 0,08 * 100 \\ &= \mathbf{8 \%}\end{aligned}$$

Diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan sistem peramalan yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak manajemen dalam menentukan target penjualan mobil untuk periode yang akan datang.