

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Berdasarkan wawancara dengan pihak manajemen CV. Bu Ipung Lamongan menyatakan bahwa, setiap bulan pihak perusahaan kususnya devisi penjualan dan pihak manajemen akan melakukan rapat untuk melakukan evaluasi penjualan, menentukan target penjualan dan strategi yang di gunakan untuk bulan depan. Dalam rapat tersebut akan menghasilkan keputusan berupa perancangan kerja yang digunakan untuk target penjualan untuk bulan depan. Berdasarkan penjelasan tersebut dalam melakukan pengadaan jumlah makanan yang akan dijual maka terlebih dahulu perusahaan harus menentukan target penjualan. Target penjualan ini sangat penting karena dapat memberikan gambaran tentang masa depan perusahaan yang memungkinkan manajemen membuat perancangan, menciptakan peluang bisnis, maupun mengatur pola investasi mereka.

Penjualan makanan masih sering terjadi fluktuasi penjualan, sehingga apabila pengadaan terlalu besar maka perusahaan akan mengalami kerugian, sebaliknya juga bila pengadaan diadakan terlalu sedikit maka perusahaan mendapat keluhan dari pelanggan karena membuat pelanggan menunggu dalam waktu yang lama. Dengan kata lain, keberhasilan suatu perusahaan sangat tergantung pada kemampuan manajemen dalam memanfaatkan peluang agar dapat menghasilkan penjualan dan laba sesuai dengan yang diharapkan.

Maka diperlukannya sebuah sistem prediksi penjualan yang akan sangat membantu dalam proses penjualan di CV. Bu Ipung Lamongan. Karena dengan adanya sistem tersebut dapat membantu perusahaan dalam memprediksi penjualan, serta dapat membantu dalam pengambilan keputusan penjualan pada satu minggu berikutnya.

### 3.2 Hasil Analisis

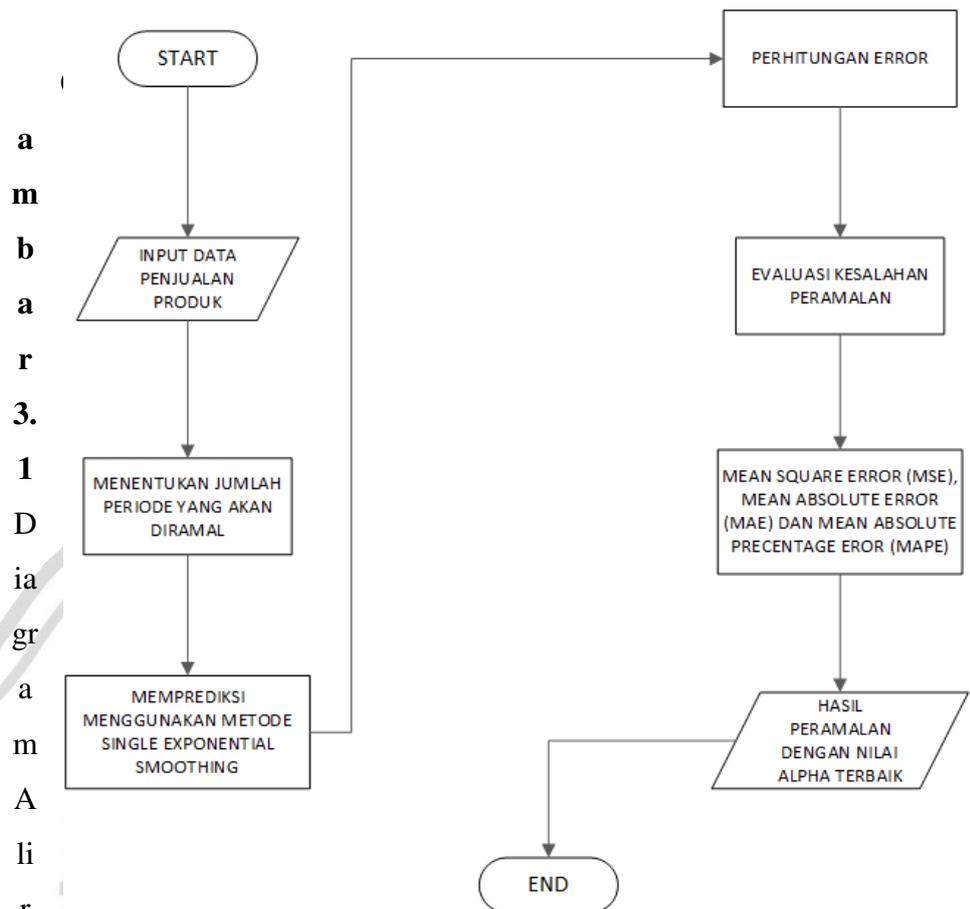
Analisa penjualan makanan di CV. Bu Ipung Lamongan dalam menyelesaikan permasalahan penentuan ketepatan memprediksi penjualan maka dibutuhkan peran sebuah sistem peramalan penjualan yang dapat membantu dalam pengadaan barang yang akan dijual karena dapat mengetahui beberapa penjualan pada periode yang akan datang.

Sistem yang akan dibangun termasuk ke dalam sistem peramalan (*forecasting*). Sistem ini harus mampu memprediksi penjualan makanan untuk satu minggu selanjutnya berdasarkan data dari minggu-minggu sebelumnya. Peramalan atau *forecasting* adalah data di masa lalu yang digunakan untuk keperluan estimasi data yang akan datang. Dengan kata lain, peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, sering berdasarkan data deret waktu historis.

Sistem peramalan ini juga digunakan oleh pihak manajemen dan divisi penjualan untuk menentukan prediksi yang diberikan oleh sistem. Berdasarkan hal tersebut terdiri dari 2 entitas, yaitu:

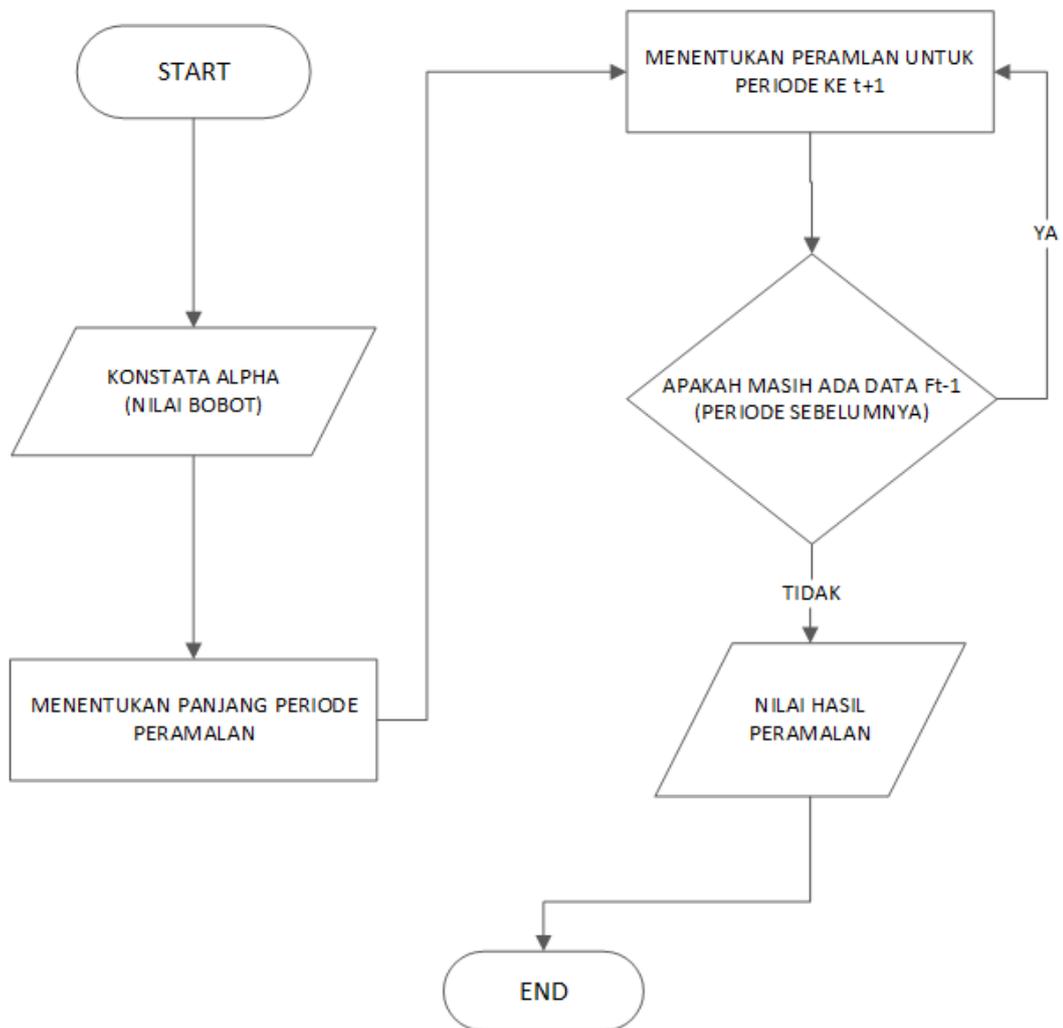
1. Manajer : merupakan entitas yang bertanggung jawab penuh terhadap berjalannya usaha dan bertanggung jawab atas pengambilan keputusan peramalan yang dilakukan oleh sistem.
2. Karyawan : merupakan entitas yang bertugas untuk memasukkan data perminggu serta mengatur persediaan stok produk.

Sistem yang akan dikembangkan untuk membantu CV. Bu Ipung Lamongan untuk memprediksi penjualan menerapkan metode *single exponential smoothing*. *Single exponential smoothing* adalah teknik peramalan bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi *exponential*. Berikut adalah diagram alir sistem prediksi penjualan produk di CV. Bu Ipung Lamongan yang dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



### Sistem Prediksi Penjualan Produk CV. Bu Ipung Lamongan

Berdasarkan gambar 3.1 proses prediksi penjualan produk dimulai dengan memasukkan data penjualan produk pada minggu sebelumnya. Kemudian sistem memulai memprediksi penjualan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yang kemudian setelah proses peramalan selesai sistem akan menampilkan hasil peramalan dengan nilai alpha terbaik.



**Gambar 3.2** Diagram Alir Metode *Single Exponential Smoothing*

Keterangan diagram alir metode *Single Exponential Smoothing*

1. Nilai bobot alpha akan secara otomatis diisi oleh sistem yang selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan pemulusan peramalan.
2. Menentukan jumlah periode peramalan yang nantinya akan digunakan untuk proses dasar menentukan peramalan .
3. Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan menentukan nilai peramalan menggunakan persamaan 2.1

4. Perulangan akan dilakukan jika ada data periode sebelumnya maka perhitungan akan dilanjutkan dan jika proses perhitungan selesai maka akan menampilkan hasil peramalan untuk satu minggu berikutnya.

### 3.3 Representasi Model

Metode perhitungan yang digunakan pada prediksi penjualan produk di CV. Bu Ipung Lamongan ini adalah menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Konsep metode peramalan ini dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* ini adalah untuk mengurangi data yang bersifat acak dan tidak stabil dalam deret berkala.

Dalam membangun sistem peramalan (*forecasting*), data penjualan merupakan data yang wajib ada dalam menjalankan proses peramalan. Data penjualan adalah informasi yang dihasilkan dari kegiatan transaksi penjualan produk yang diusahakan oleh perusahaan melalui kegiatan bidang *marketing*. Data ini dilaporkan secara periodik oleh bagian penjualan ke bagian manajemen.

Sumber data dalam penelitian ini didapat dari divisi penjualan, data ini merupakan data penjualan periode Agustus 2020 – Maret 2021. Tabel 3.1 menampilkan jumlah penjualan Produk di CV. Bu Ipung Lamongan dari Juni 2020 – April 2021.

**Tabel 3.1** Data Penjualan Produk

Periode		Air Mineral	Jus Alpukat	Penyetan Ayam	Nasi Goreng
Bulan	Minggu				
Agustus 2020	1	78	115	18	120
	2	65	80	13	128
	3	98	83	13	105
	4	110	83	19	153
September 2020	1	67	61	114	114
	2	103	106	14	132
	3	54	67	7	79
	4	51	68	16	65
Oktober	1	115	73	14	134

2020	2	70	57	8	52
	3	56	48	8	60
	4	41	29	16	54
November 2020	1	85	60	8	50
	2	77	56	6	68
	3	68	73	13	96
	4	56	48	12	52
Desember 2020	1	68	50	14	61
	2	42	26	7	62
	3	49	44	8	59
	4	108	26	65	46
Jauari 2021	1	60	33	12	56
	2	80	45	17	64
	3	37	26	6	42
	4	23	28	4	43
Februari 2021	1	36	23	4	48
	2	28	21	9	44
	3	48	25	12	55
	4	31	30	4	35
Maret 2021	1	33	17	4	25

Pada tabel diatas adalah data aktual penjualan pada CV. Bu Ipung Lamongan periode Juni 2020 – April 2021. Dan berikut adalah algoritma perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* secara manual.

Keterangan perhitungan *Single Exponential Smoothing* :

$F_{t+1}$  = ramalan untuk periode  $t+1$

$X_t$  = nilai riil pada priode  $t$

$\alpha$  = bobot yang ditunjukkan konststs penghalus ( $0 < \alpha < 1$ )

$F_{t-1}$  = ramalan untuk period ke  $t$

Secara sederhana *Single Exponential Smoothing* adalah nilai ramalan lama -1 dari ramalan. Berikut ini contoh perhitungan produk Nasi Goreng Jawa menggunakan metode *Single exponential smoothing* pada bulan Juni 2020 untuk meramalkan penjualan di bulan Agustus 2020 minggu ke 3 dengan nilai alpha 0,9 :

Perhitungan peramalan pada persamaan rumus 2.1

$$\begin{aligned}
 Ft+1 &= (105 \times 0,9) + ((1-0,9) \times 128) \\
 &= 94,5 + (0,1 \times 110) \\
 &= 94,5 + 10 \\
 &= 104,5
 \end{aligned}$$

Perhitungan kesalahan peramalan

$$\begin{aligned}
 Xt - Ft &= 105 - 104,5 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

### 3.4 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 absolute dan menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk presentase dari pada jumlah. MAE (*Mean Absolute Error*) digunakan untuk mengukur ketepatan peramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAE paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit yang sama dengan deret asli. MAPE (*Mean Absolute Presentage Error*) digunakan ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan.

Data aktual adalah data asli penjualan produk  $X_t$ , peramalan  $F_t$  adalah hasil dari peramalan *Single Exponential Smoothing*, Selisih (*Error*) diperoleh dari data aktual penjualan produk dikurangi hasil peramalan penjualan produk,  $|X_t - F_t|$  diperoleh dari selisih (*Error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan (-) dalam angka. Sedangkan konsep MAPE adalah  $(|X_t - F_t| / X_t) \times 100$  dimana data aktual penjualan produk  $X_t$  dikurangi ramalan penjualan produk  $F_t$  dibagi data aktual  $X_t$  dan kemudian dikalikan 100 untuk mencari nilai persentasenya (%). Berikut adalah uraian dalam bentuk tabel pada produk Nasi Goreng Jawa, Jus Alpukat, Penyetan Ayam

dan Air Mineral menggunakan nilai alpha 0,9 yang memiliki nilai *error* MAPE terkecil dengan data untuk meramalkan bulan periode April 2021.

**Tabel 3.2** Perhitungan *Single Exponential Smoothing* menggunakan data aktual penjualan Nasi Goreng dengan periode Agustus 2020 – Maret 2021 menggunakan nilai alpha 0,9.

Periode		QTY	Ft+1	Xt-Ft	(Xt-Ft) <sup>2</sup>	Absolut	Xt-Ft/Ft
Bulan	Minggu	X	F			Xt-Ft	Error
Agus 2020	1	120					
	2	128	128				
	3	105	107,3	-2,3	5,29	2,3	0,021905
	4	153	148,2	4,8	23,04	4,8	0,031373
Sep 2020	1	114	117,9	-3,9	15,21	3,9	0,034211
	2	132	130,2	1,8	3,24	1,8	0,013636
	3	79	84,3	-5,3	28,09	5,3	0,067089
	4	65	66,4	-1,4	1,96	1,4	0,021538
Okt 2020	1	134	127,1	6,9	47,61	6,9	0,051493
	2	52	60,2	-8,2	67,24	8,2	0,157692
	3	60	59,2	0,8	0,64	0,8	0,013333
	4	54	54,6	-0,6	0,36	0,6	0,011111
Nov 2020	1	50	50,4	-0,4	0,16	0,4	0,008
	2	68	66,2	1,8	3,24	1,8	0,026471
	3	96	93,2	2,8	7,84	2,8	0,029167
	4	52	56,4	-4,4	19,36	4,4	0,084615
Des 2020	1	61	60,1	0,9	0,81	0,9	0,014754
	2	62	61,9	0,1	0,01	0,1	0,001613
	3	59	59,3	-0,3	0,09	0,3	0,005085
	4	46	47,3	-1,3	1,69	1,3	0,028261
Jan 2021	1	56	55	1	1	1	0,017857
	2	64	63,2	0,8	0,64	0,8	0,0125
	3	42	44,2	-2,2	4,84	2,2	0,052381
	4	43	42,9	0,1	0,01	0,1	0,002326
Feb 2021	1	48	47,5	0,5	0,25	0,5	0,010417
	2	44	44,4	-0,4	0,16	0,4	0,009091
	3	55	53,9	1,1	1,21	1,1	0,02
	4	35	37	-2	4	2	0,057143
Mar 2021	1	25	26	-1	1	1	0,04

TOTAL	238,99	57,1	0,84306
MSE(Mean Square Error)	8,85148148		
MAE(Mean Absolute Error)		2,114815	
MAPE(Mean Absolute Precentage Error)			3,12%

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.2)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= 238,99 / 27 \\ &= 8,85148148 \end{aligned}$$

Perhitungan MAE pada persamaan rumus (2.3)

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= 57,1 / 27 \\ &= 2,114815 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.4)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (0,84306 / 27) \times 100 \\ &= 0,031 \times 100 \\ &= 3,12\% \end{aligned}$$

Jadi ramalan penjualan produk Nasi Goreng pada bulan Maret 2021 minggu pertama dengan nilai alpha 0,9 adalah 26 dengan nilai MSE 8,85148148 MAE 2,114815 dan MAPE 3,12%

**Tabel 3.3** Perhitungan *Single Exponential Smoothing* menggunakan data aktual penjualan Jus Aplukat dengan periode Agustus 2020 – Maret 2021 menggunakan nilai alpha 0,9.

Periode		QTY	Ft+1	Xt-Ft	(Xt-Ft)^2	Absolut	Xt-Ft/Ft
Bulan	Minggu	X	F			Xt-Ft	Error
Agus 2020	1	115					
	2	80	80				
	3	83	82,7	0,3	0,09	0,3	0,003614
	4	83	83	0	0	0	0
Sep 2020	1	61	63,2	-2,2	4,84	2,2	0,036066
	2	106	101,5	4,5	20,25	4,5	0,042453
	3	67	70,9	-3,9	15,21	3,9	0,058209
	4	68	67,9	0,1	0,01	0,1	0,001471
Okt 2020	1	73	72,5	0,5	0,25	0,5	0,006849
	2	57	58,6	-1,6	2,56	1,6	0,02807
	3	48	48,9	-0,9	0,81	0,9	0,01875
	4	29	30,9	-1,9	3,61	1,9	0,065517

Nov 2020	1	60	56,9	3,1	9,61	3,1	0,051667
	2	56	56,4	-0,4	0,16	0,4	0,007143
	3	73	71,3	1,7	2,89	1,7	0,023288
	4	48	50,5	-2,5	6,25	2,5	0,052083
Des 2020	1	50	49,8	0,2	0,04	0,2	0,004
	2	26	28,4	-2,4	5,76	2,4	0,092308
	3	44	42,2	1,8	3,24	1,8	0,040909
	4	26	27,8	-1,8	3,24	1,8	0,069231
Jan 2021	1	33	32,3	0,7	0,49	0,7	0,021212
	2	45	43,8	1,2	1,44	1,2	0,026667
	3	26	27,9	-1,9	3,61	1,9	0,073077
	4	28	27,8	0,2	0,04	0,2	0,007143
Feb 2021	1	23	23,5	-0,5	0,25	0,5	0,021739
	2	21	21,2	-0,2	0,04	0,2	0,009524
	3	25	24,6	0,4	0,16	0,4	0,016
	4	30	29,5	0,5	0,25	0,5	0,016667
Mar 2021	1	17	18,3	-1,3	1,69	1,3	0,076471
TOTAL					86,79	36,7	0,870126
MSE(Mean Square Error)					3,21444444		
MAE(Mean Absolute Error)						1,359259	
MAPE(Mean Absolute Percentage Error)							3,22%

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.2)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= 86,79 / 27 \\ &= 3,21444444 \end{aligned}$$

Perhitungan MAE pada persamaan rumus (2.3)

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= 36,7 / 27 \\ &= 1,359259 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.4)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (0,870126 / 27) \times 100 \\ &= 0,03 \times 100 \\ &= 3,22\% \end{aligned}$$

Jadi ramalan penjualan produk Jus Alpukat pada bulan Maret 2021 minggu pertama dengan nilai alpha 0,9 adalah 18,3 dengan nilai MSE 3,21444444, MAE 1,359259 dan MAPE 3,22%

**Tabel 3.4** Perhitungan *Single Exponential Smoothing* menggunakan data aktual penjualan Penyetan Ayam dengan periode Agustus 2020 – Maret 2021 menggunakan nilai alpha 0,9.

Periode		QTY	Ft+1	Xt-Ft	(Xt-Ft) <sup>2</sup>	Absolut	Xt-Ft/Ft
Bulan	Minggu	X	F			Xt-Ft	Error
Agus 2020	1	18					
	2	13	13				
	3	13	13	0	0	0	0
	4	19	18	1	0	1	0
Sep 2020	1	114	105	9	90	9	0
	2	14	24	-10	100	10	1
	3	7	8	-1	0	1	0
	4	16	15	1	1	1	0
Okt 2020	1	14	14	0	0	0	0
	2	8	9	-1	0	1	0
	3	8	8	0	0	0	0
	4	16	15	1	1	1	0
Nov 2020	1	8	9	-1	1	1	0
	2	6	6	0	0	0	0
	3	13	12	1	0	1	0
	4	12	12	0	0	0	0
Des 2020	1	14	14	0	0	0	0
	2	7	8	-1	0	1	0
	3	8	8	0	0	0	0
	4	65	59	6	32	6	0
Jan 2021	1	12	17	-5	28	5	0
	2	17	17	1	0	1	0
	3	6	7	-1	1	1	0
	4	4	4	0	0	0	0
Feb 2021	1	4	4	0	0	0	0
	2	9	9	1	0	1	0
	3	12	12	0	0	0	0
	4	4	5	-1	1	1	0
Mar	1	4	4	0	0	0	0

2021							
TOTAL					257,73	40,50	2,52
MSE(Mean Square Error)					9,55		
MAE(Mean Absolute Error)						1,5	
MAPE(Mean Absolute Precentage Error)							9,33%

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.2)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= 257,73 / 27 \\ &= 9,55 \end{aligned}$$

Perhitungan MAE pada persamaan rumus (2.3)

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= 40,50 / 27 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.4)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (2,52 / 27) \times 100 \\ &= 0,093 \times 100 \\ &= 9,33\% \end{aligned}$$

Jadi ramalan penjualan produk Penyetan Ayam pada bulan Maret 2021 minggu pertama dengan nilai alpha 0,9 adalah 4 dengan nilai MSE 9,55 MAE 1,5 dan MAPE 9,33%

**Tabel 3.5** Perhitungan *Single Exponential Smoothing* menggunakan data aktual penjualan Air Mineral dengan periode Agustus 2020 – Maret 2021 menggunakan nilai alpha 0,9.

Periode		QTY	Ft+1	Xt-Ft	(Xt-Ft)^2	Absolut	Xt-Ft/Ft
Bulan	Minggu	X	F			Xt-Ft	Error
Agus 2020	1	78					
	2	65	65				
	3	98	94,7	3,3	10,89	3,3	0,033673
	4	110	108,8	1,2	1,44	1,2	0,010909
Sep 2020	1	67	71,3	-4,3	18,49	4,3	0,064179
	2	103	99,4	3,6	12,96	3,6	0,034951
	3	54	58,9	-4,9	24,01	4,9	0,090741

	4	51	51,3	-0,3	0,09	0,3	0,005882
Okt 2020	1	115	108,6	6,4	40,96	6,4	0,055652
	2	70	74,5	-4,5	20,25	4,5	0,064286
	3	56	57,4	-1,4	1,96	1,4	0,025
	4	41	42,5	-1,5	2,25	1,5	0,036585
Nov 2020	1	85	80,6	4,4	19,36	4,4	0,051765
	2	77	77,8	-0,8	0,64	0,8	0,01039
	3	68	68,9	-0,9	0,81	0,9	0,013235
	4	56	57,2	-1,2	1,44	1,2	0,021429
Des 2020	1	68	66,8	1,2	1,44	1,2	0,017647
	2	42	44,6	-2,6	6,76	2,6	0,061905
	3	49	48,3	0,7	0,49	0,7	0,014286
	4	108	102,1	5,9	34,81	5,9	0,05463
Jan 2021	1	60	64,8	-4,8	23,04	4,8	0,08
	2	80	78	-2	4	2	0,025
	3	37	41,3	-4,3	18,49	4,3	0,116216
	4	23	24,4	-1,4	1,96	1,4	0,06087
Feb 2021	1	36	34,7	1,3	1,69	1,3	0,036111
	2	28	28,8	-0,8	0,64	0,8	0,028571
	3	48	46	2	4	2	0,041667
	4	31	32,7	-1,7	2,89	1,7	0,054839
Mar 2021	1	33	32,8	0,2	0,04	0,2	0,006061
TOTAL					255,8	67,6	1,116479
MSE(Mean Square Error)					9,4740740 7		
MAE(Mean Absolute Error)						2,50370 4	
MAPE(Mean Absolute Percentage Error)							4,14%

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.2)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= 255,8 / 27 \\ &= 9,47407407 \end{aligned}$$

Perhitungan MAE pada persamaan rumus (2.3)

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= 67,6 / 27 \\ &= 2,503704 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.4)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (1,116479 / 27) \times 100 \\ &= 0,041 \times 100 \\ &= 4,14\% \end{aligned}$$

Jadi ramalan penjualan produk Air Mineral pada bulan Maret 2021 minggu pertama dengan nilai alpha 0,9 adalah 32,8 dengan nilai MSE 9,47407407 MAE 2,503704 dan MAPE 4,14%.

**Tabel 3.6** Perbandingan nilai MSE, MAE dan MAPE dengan alpha 0,1 – alpha 0,9

Produk	Nilai alpha	MSE	MAE	MAPE
Nasi Goreng	0,1	716,97	19,03333	28,10%
	0,2	566,494815	16,91852	24,98%
	0,3	433,722593	14,8037	21,86%
	0,4	318,653333	12,68889	18,73
	0,5	221,287037	10,57407	15,61
	0,6	141,623704	8,459259	12,49%
	0,7	79,6633333	6,344444	9,37%
	0,8	35,4059259	4,22963	6,24%
	0,9	8,85148148	2,114815	3,12%
Penyetan Ayam	0,1	773,19	13,5	83,99%
	0,2	610,92	12	74,66%
	0,3	467,73	10,5	65,33%
	0,4	343,64	9	55,99%
	0,5	238,64	7,5	46,66%
	0,6	152,73	6	37,33%
	0,7	85,91	4,5	28,00%
	0,8	38,18	3	18,66%
	0,9	9,55	1,5	9,33%
Jus Alpukat	0,1	260,37	12,23333	29,00%
	0,2	205,724444	10,87407	25,78%
	0,3	157,6078	9,514815	22,56%
	0,4	115,72	8,155556	19,32%
	0,5	80,3611111	6,796296	16,11%
	0,6	51,4311111	5,437037	12,89%
	0,7	28,93	4,077778	9,67%
	0,8	12,8577778	2,718519	6,45%
	0,9	3,21444444	1,359259	3,22%
Air Mineral	0,1	767,4	22,53333	37,22%
	0,2	606,340741	20,02963	33,08%
	0,3	464,22969	17,52593	28,95%
	0,4	341,066667	15,022222	24,81%

0,5	236,851852	12,51852	20,68%
0,6	151,585185	10,01481	16,54%
0,7	85,2666667	7,511111	12,41%
0,8	37,8962963	5,007407	8,27%
0,9	9,47407407	2,503704	4,14%

Metode peramalan dengan nilai MSE dan MAPE terkecil merupakan metode yang terbaik dan akan digunakan untuk melakukan kajian atau analisis volume penjualan (Sungkawa & Megasari, 2011).

(*Mean Absolute Error*) MAE yaitu rata-rata nilai absolute error dari kesalahan meramal. Untuk mengetahui metode prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, maka dibutuhkan menghitung tingkat kesalahan dalam suatu prediksi, semakin kecil tingkat kesalahan yang dihasilkan, maka semakin baik prediksi tersebut (M. Syaichuddin, 2019).

Dari tabel 3.6 maka nilai alpha yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,9 karena memiliki nilai MSE, MAPE, dan MAE yang terkecil.

### 3.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan kebutuhanfungsional untuk peramalan penjualan produk herbisida, antara lain :

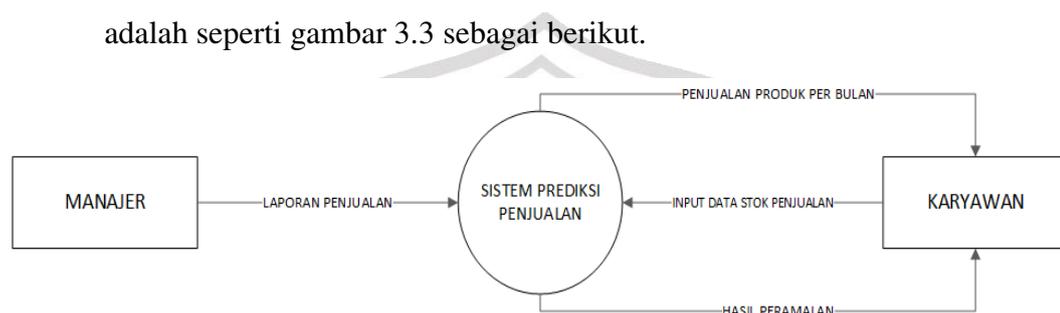
1. Sistem bisa melakukan *login* berdasarkan hak akses *user*.
2. Sistem dapat melakukan peramalan penjualan produk pada bulan berikutnya
3. Sistem dapat melakukan *input*-an data produk perdasarkan penjualan tiap bulannya.
4. Sistem dapat melihat dan mencetak hasil penjualan produk.

### 3.6 Perancangan Sistem

Berdasarkan dari analisis permasalahan yang ada, tahap berikutnya dari siklus pengembangan sistem adalah perancangan sistem. Pada tahap ini terdapat aktifitas pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun hingga implementasi dari sistem.

### 3.6.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh *input* ke sistem *output* dari sistem. Adapun diagram konteks dari sistem yang akan dibuat adalah seperti gambar 3.3 sebagai berikut.



**Gambar 3.3** Diagram Konteks Sistem Prediksi Penjualan Produk CV.

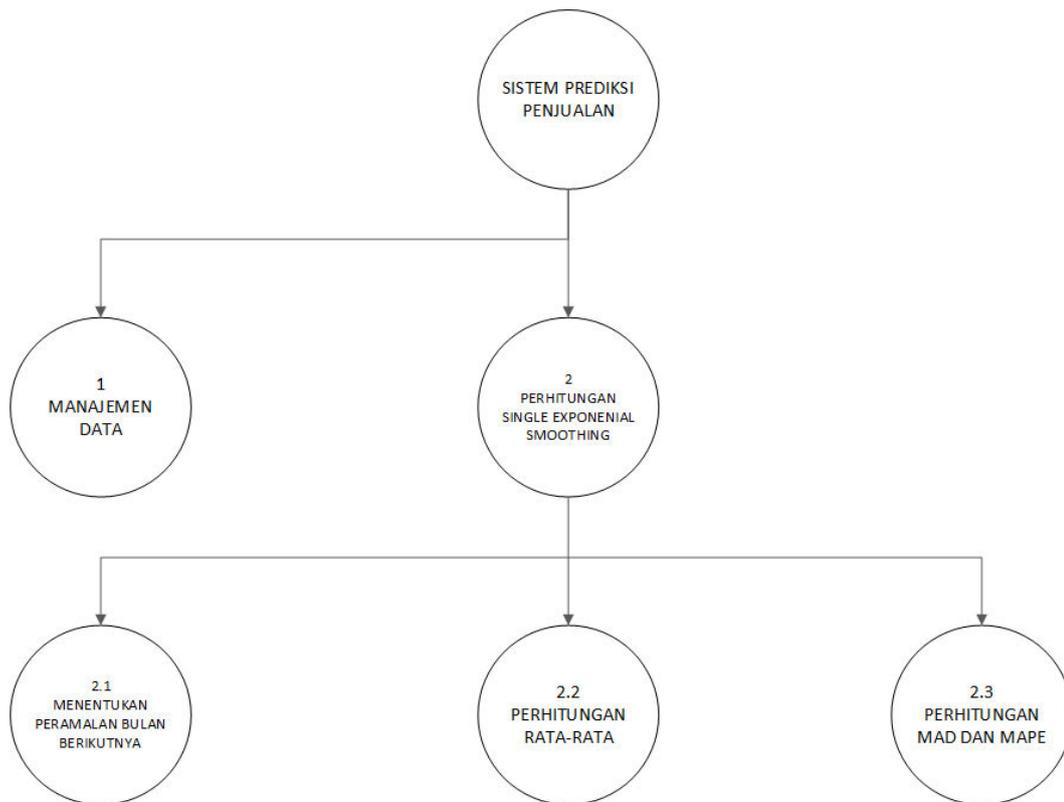
Bu Ipung Lamongan

Diagram konteks diatas merupakan gambaran sistem secara garis besar dimana terdapat dua entitas yang berhubungan dengan sistem.

1. Manager merupakan pihak yang dapat melihat laporan penjualan pada tiap perbulannya.
2. Karyawan merupakan pihak yang bertugas untuk mengelola stok penjualan perminggu, memasukkan data penjualan perbulan serta memperoleh hasil peramalan

### 3.6.2 Diagram Berjenjang

Dalam pembuatan sistem diperlukanlah sebuah bagan berjenjang yang dimana merupakan awal dari penggambaran DFD (*Data Flow Diagram*) ke level –level yang lebih bawah lagi. Dari sistem prediksi ini mempunyai 3 level seperti terlihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



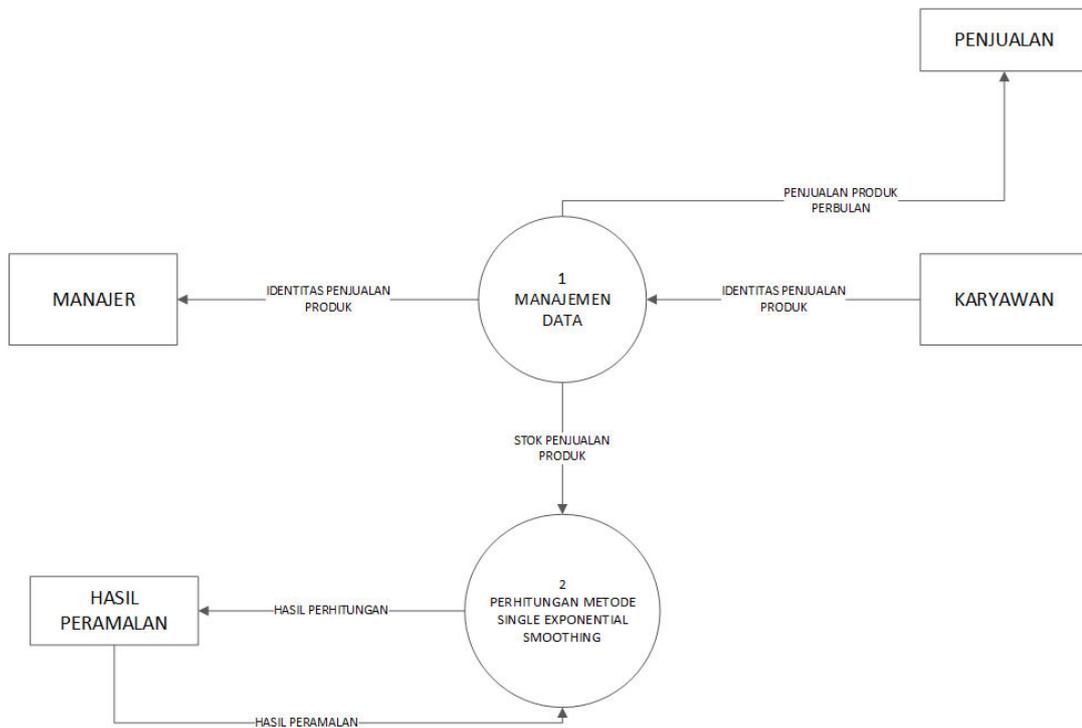
**Gambar 3.4** Diagram Berjenjang Sistem Perediksi Penjualan Peroduk CV. Bu Ipung Lamongan

Pada gambar 3.5 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Top Level : Sistem Perdiksi Penjualan
2. Level 0 : 1. Manajemen data  
2. Perhitungan *Single Exponential Smoothing*
3. Level 1 : 2.1 Menentukan peramalan satu minggu berikutnya  
2.2 Perhitungan rata-rata  
2.3 Perhitungan MAD dan MAPE

### 3.6.3 DFD Level 0

Berikut dibawah ini adalah gambar diagram DFD level 0 dari Sistem Perediksi Penjualan.



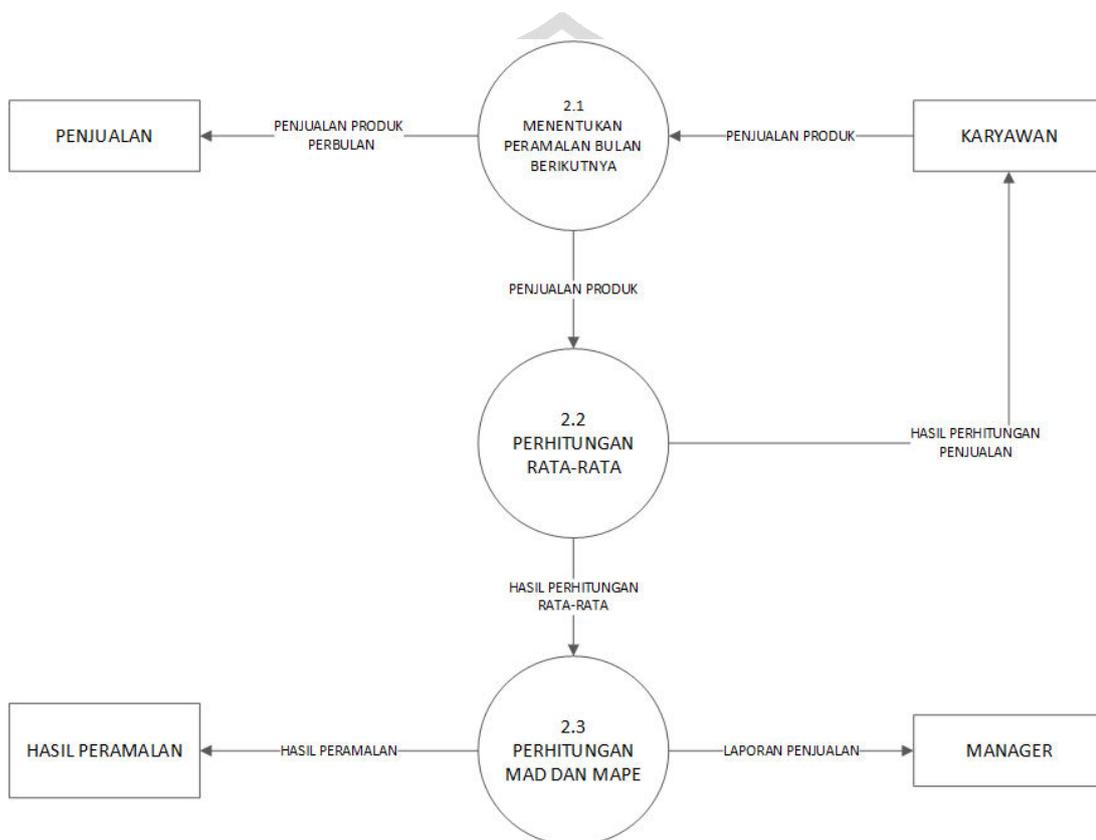
**Gambar 3.5** DFD Level 0 Sistem Perediksi Penjualan Produk CV.  
Bu Ipung Lamongan

Keterangan:

DFD Level 0 yang di tunjukan pada gambar 3.5 menjelaskan beberapa proses yang terjadi pada Sistem Perediksi Penjualan dimana proses tersebut terbagi menjadi 2 proses yaitu maagemen data dan perhitungan *Single Exponential Smoothing*. Setiap stake holder memiliki peran masing-masing pada sistem. *Output* dari sistem tersebut adalah hasil prediksi penjualan produk pada satu minggu berikutnya yang nanti akan dibuatkan laporan peramalan yang telah dilakukan oleh sistem.

### 3.6.4 DFD Level 1

Berikut dibawah ini adalah gambar diagram DFD level 1 dari Sistem Perediksi Penjualan.



**Gambar 3.6** DFD Level 1 Sistem Predisi Penjualan Produk CV. Bu Ipung Lamongan

Berikut adalah keterangan dari gambar 3.6 DFD Level 1 di atas:

1. Proses 2.1 adalah proses perhitungan peramalan penjualan untuk satu minggu berikutnya. Data yang digunakan untuk melakukan peramalan adalah data penjualan satu minggu sebelumnya yang telah dimasukkan kedalam tabel penjualan.

2. Proses 2.2 adalah proses perhitungan nilai rata-rata yang nantinya akan digunakan sebagai pencarian nilai peramalan.
3. Proses 2.3 adalah proses perhitungan nilai MAD dan MAPE yang nantinya nilai tersebut akan digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan dari hasil peramalan tersebut.

### 3.7 Perancangan Basis Data

Basis data (*Data Base*) adalah kumpulan dari data yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya, tersimpan diperangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem komputerisasi, karena *database* merupakan data dalam menyediakan informasi bagi para pengguna.

#### 3.7.1 Struktur Tabel

Pada struktur tabel ini dijelaskan mengenai tabel-tabel yang digunakan dalam perancangan sistem. Setiap tabel dijelaskan nama tabel, struktur kolom, tipe data setiap kolom, key (primary key dan foreign key), fungsi tiap kolom dan keterangan tabel. Adapun struktur tabel-tabel ini adalah :

##### 1. Tabel *User*

Tabel *user* digunakan untuk mencatat data identitas *user* yang terlibat di dalam sistem. Secara umum struktur yang digunakan pada tabel tersebut adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.7** Struktur tabel *User*

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	<i>id_user</i>	int		Nomor <i>user</i>
2	Nama	Varchar	191	Nama <i>user</i>
3	Email	Varchar	191	Email <i>user</i>
4	Email_verified	Timestamp		Pemeriksaan email
5	Password	Varchar	191	Password <i>user</i>

7	Remember_token	Varchar	100	Pengingat password
8	Create	Timestamp		Membuat
9	Update	Timestamp		Memperbarui

## 2. Tabel Periode

Tabel periode ini digunakan untuk menambahkan periode tiap minggunya. Struktur tabel periode dapat dilihat pada tabel 3.8 dibawah ini:

**Tabel 3.8** Struktur tabel periode

No	Field	Data Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Id_periode	int		Nomor_periode
2	bulan	date		Nama_bulan
3	create	Timestamp		Membuat
4	update	Timestamp		Memperbarui

## 3. Tabel Menu

Tabel produk ini digunakan untuk menyimpan data produk.

Struktur tabel menu dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini :

**Tabel 3.9** Struktur tabel menu

No	Field	Data Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id_menu	int		Nomor menu
2	Nama_menu	varchar	191	Nama_menu
3	Delete	Timestamp		Menghapus
4	Create	Timestamp		Membuat
5	Update	Timestamp		Memperbarui

## 4. Tabel Data Aktual

Tabel Data aktual ini digunakan untuk menyimpan data-data penjualan tiap periode atau tiap minggunya. Struktur tabel data aktual dapat dilihat pada tabel 3.10 dibawah ini

**Tabel 3.10** Struktul tabel data aktual

No	Field	Data Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id_data	Int		Nomor data
2	Nama_data	Int		Nama data
3	Delete	Timestamp		Menghapus
4	Create	Timestamp		Membuat
5	Update	Timestamp		Memperbarui
6	Menu	Int		Nama menu
7	Bulan	Int		Bulan
8	Tahun	Int		Tahun

### 5. Tabel Peramalan

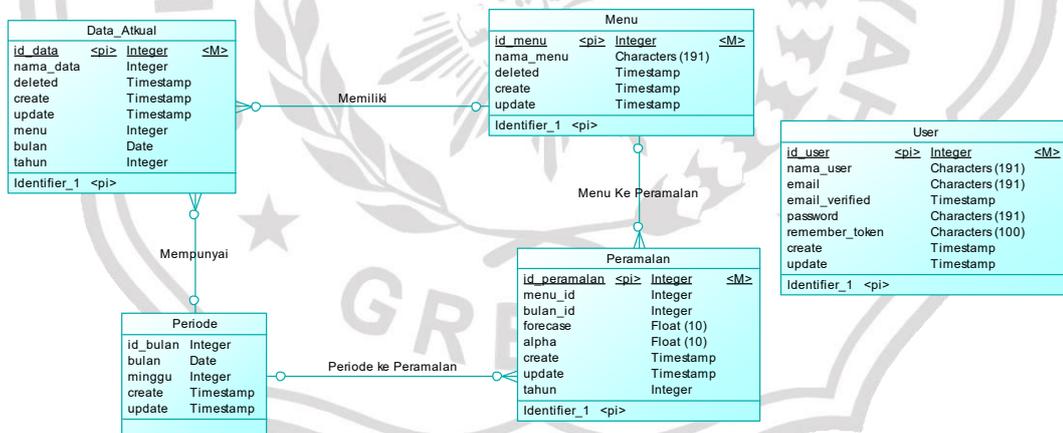
Tabel peramalan ini digunakan untuk menyimpan data peramalan yang telah dilakukan oleh sistem menggunakan data aktual. Struktul tabel peramalan dapat dilihat pada tabel 3.11 dibawah ini

**Tabel 3.11** Struktur tabel peramalan

No	Field	Data Tipe	Ukuran	Keterangan
1	id_peramalan	int		Nomer peramalan
2	Menu_id	int		Nomer menu
3	Periode_id	Int		Nomer periode
4	Forecase	Float	10	Peramalan
5	Alpha	Float	10	Alpha
6	Create	Timestamp		Membuat
7	Update	Timestamp		Memperbarui
8	Delete	Timestamp		Menghapus

### 3.7.2 Entity Relationship Diagram

ERD merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan pada sistem secara abstrak. ERD juga menggambarkan hubungan antara satu entitas yang memiliki sejumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi database. Model data ini juga akan membantu pada saat melakukan analisis dan perancangan database, karena model data ini akan menunjukkan bermacam-macam data yang dibutuhkan dan hubungan antar data. Berikut adalah gambaran dari ERD pada aplikasi peramalan penjualan produk yang dapat dilihat pada gambar 3.7.



**Gambar 3.7** ERD Sistem Perediksi Penjualan Produk CV. Bu Ipung Lamongan

Keterangan :

1. Tabel *user* terdiri dari *id\_user*, *nama\_user*, *email*, *email\_varified*, *password*, *remember\_token*, *create* dan *update*. Tabel tersebut digunakan untuk menyimpan data identitas *user*.
2. Tabel data aktual terdiri dari *id\_data*, *nama\_data*, *delete*, *create*, *update*, *menu*, *bulan*, dan *tahun*. Tabel tersebut digunakan untuk menyimpan jumlah data penjualan perminggunya.
3. Tabel menu terdiri dari *id\_menu*, *nama\_menu* *delete*, *create* dan *update*. Tabel tersebut digunakan untuk menyimpan data menu produk penjualan.
4. Tabel peramalan terdiri dari *id\_peramalan*, *menu\_id*, *periode\_id*, *forecase*, *alpha*, *create*, *update* dan *delete*. Fungsi tabel tersebut untuk penyiman data peramalan.
5. Tabel periode terdiri dari *id\_bulan*, *nama\_bulan*, *nama\_minggu*. Fungsi dari tabel bulan adalah untuk menyimpan nama bulan pada data aktual dan peramalan.

### **3.8 Spesifikasi Pembuatan Sistem**

#### **3.8.1 Kebutuhan Perangkat Luank**

Perangkat Lunak *Software* adalah program-program yang digunakan untuk menjalankan perangkat keras dan kebutuhan lainnya. Dalam hal ini, perangkat lunak yang digunakan adalah:

1. *Software* : XAMPP, Sublime Text 3, *Browser*,  
Visio 2013
2. Bahasa Pemrograman : PHP
3. Database : MySql

#### **3.8.2 Kebutuhan Perangkat Keras**

Perangkat Keras *Hardware* adalah komponen-komponen fisik yang membentuk sistem komputer. Dalam hal ini, spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah:

1. Prosesor : Intel Core i5-8250U
2. Storage : HDD 1TB
3. RAM : 4GB

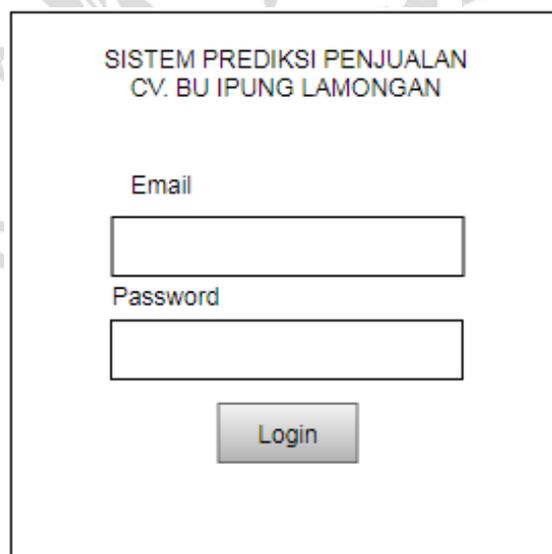
4. GPU : Nvidia Geforce 930mx
5. OS : Windows 10

### 3.9 Perancangan *Interface*

Rancangan desain ini dibuat berdasarkan kebutuhan, diharapkan sistem yang dibuat dapat memberikan sajian yang mudah digunakan untuk proses pengolahan data pengunjung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Gresik. Berikut ini contoh rancangan antar muka yang akan muncul ketika membuka sistem absensi pengunjung.

#### 3.9.1 Halaman *Login*

Pada halaman *login*, *user* diharuskan memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat sebelumnya lalu tekan tombol *login*. Jika *username* dan *password* benar maka akan masuk kedalam halaman dashboard tetapi jika *username* dan *password* salah maka *user* tidak bisa masuk ke dalam halaman dashboard. Berikut adalah rancangan tampilan halaman *login* yang dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini



SISTEM PREDIKSI PENJUALAN  
CV. BU IPUNG LAMONGAN

Email

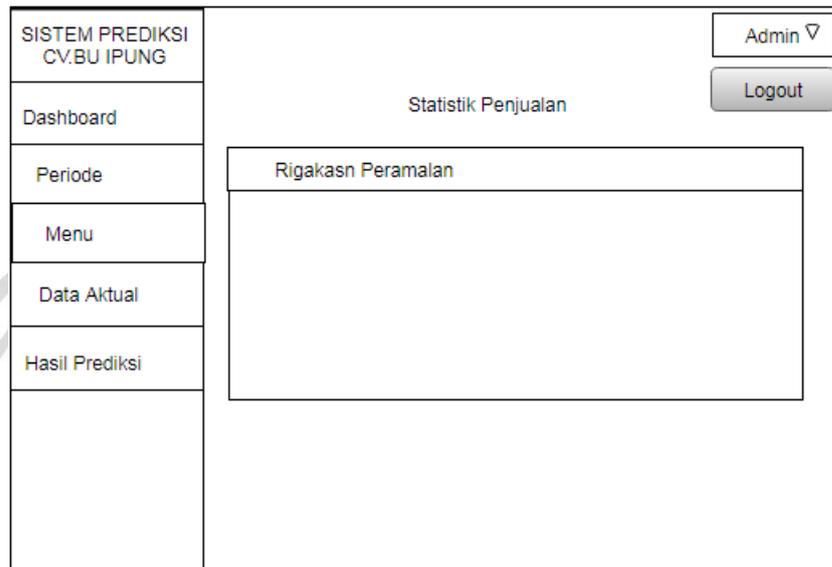
Password

Login

**Gambar 3.8** Rancangan Tampilan Halaman *login*

### 3.9.2 Halaman Dashboard

Halaman dashboard adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan ringkasan dari peramalan yang telah dilakukan. Berikut adalah rancangan tampilan halaman dashboard yang dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini

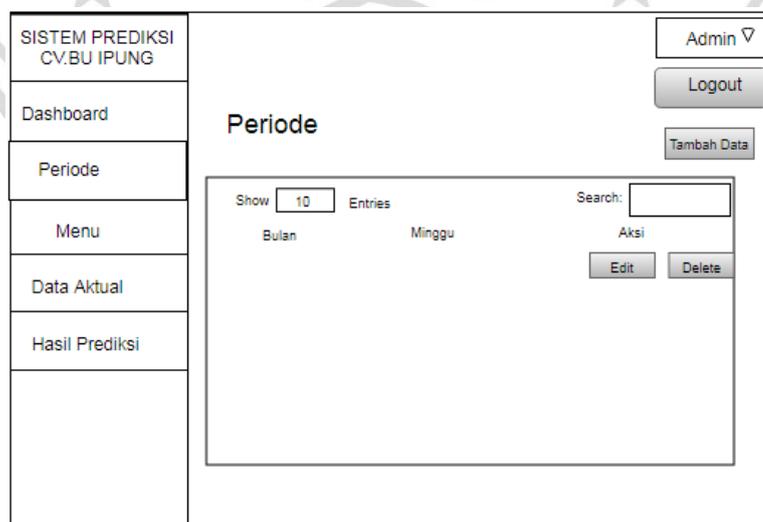


The image shows a wireframe of a dashboard page. On the left is a vertical sidebar menu with the following items: 'SISTEM PREDIKSI CV.BU IPUNG', 'Dashboard', 'Periode', 'Menu', 'Data Aktual', and 'Hasil Prediksi'. The main content area is titled 'Statistik Penjualan' and contains a box labeled 'Ringkasan Peramalan'. In the top right corner, there are two buttons: 'Admin' with a dropdown arrow and 'Logout'.

**Gambar 3.9** Rancangan Tampilan Halaman Dashboard

### 3.9.3 Halaman Periode

Halaman periode adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan periode tiap minggunya. Berikut adalah rancangan tampilan halaman periode yang dapat dilihat pada gambar 3.10



The image shows a wireframe of a 'Periode' management page. The sidebar menu is identical to the dashboard page, with 'Periode' highlighted. The main content area is titled 'Periode' and includes a 'Tambah Data' button. Below the title, there are controls for 'Show' (set to 10) and 'Entries', a 'Search:' input field, and radio buttons for 'Bulan' and 'Minggu'. At the bottom right of the main area, there are 'Edit' and 'Delete' buttons. The top right corner features 'Admin' and 'Logout' buttons.

**Gambar 3.10** Rancangan Tampilan Halaman Periode

### 3.9.4 Halaman Menu

Halaman menu adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan data menu produk. Berikut adalah rancangan tampilan halaman menu yang dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini

SISTEM PREDIKSI CV.BU IPUNG	Admin ▾
Dashboard	Logout
Periode	Tambah Data
Menu	
Data Aktual	
Hasil Prediksi	

**Menu**

Show  Entries      Search:

Nama Menu	Aksi
	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

**Gambar 3.11** Rancangan Tampilan Halaman Menu

### 3.9.5 Halaman Data Aktual

Halaman data aktual adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan stok data produk yang ada pada tiap bulannya. Berikut adalah tampilan halaman data yang dapat dilihat pada gambar 3.12 dibawah ini

SISTEM PREDIKSI CV.BU IPUNG  Dashboard  Periode  Menu  Data Aktual  Hasil Prediksi	Admin ▾ Logout Tambah Data								
	<h3>Data Aktual</h3>								
	Show <input type="text" value="10"/> Entries      Search: <input type="text"/>								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periode</th> <th>Nama Menu</th> <th>Jumlah Terjual</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"></td> <td> <input type="button" value="Edit"/>    <input type="button" value="Delete"/> </td> </tr> </tbody> </table>	Periode	Nama Menu	Jumlah Terjual	Aksi				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
	Periode	Nama Menu	Jumlah Terjual	Aksi					
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>					

**Gambar 3.12** Rancangan Tampilan Halaman Data Aktual

### 3.9.6 Halaman Peramalan

Halaman peramalan adalah halaman yang digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan produk pada satu minggu berikutnya. Berikut adalah tampilan rancangan halaman peramalan yang dapat dilihat pada gambar 3.13 dibawah ini

SISTEM PREDIKSI CV.BU IPUNG  Dashboard  Menu  Data Aktual  Hasil Prediksi	Admin ▾ Logout
	<h3>Peramalan</h3>
	Pilih Menu      Pilih Alpha      Jumlah Minggu <input type="button" value="Lihat Peramalan"/>

**Gambar 3.13** Rancangan Tampilan Halaman Peramalan

### 3.10 Skenario Pengujian Sistem

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

1. Pengumpulan data penjualan produk berdasarkan data historis minggu sebelumnya yang nantinya data tersebut digunakan sebagai bahan untuk perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.
2. Dalam melakukan pengujian data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data aktual penjualan produk pada CV. Bu Ipung Lamongan periode penjualan Juni 2020 – April 2021. Pengujian pertama data yang diinputkan adalah 11 data penjualan produk dari seluruh periode data sampel yang terdiri dari 4 jenis produk yang terpilih yaitu nasi goreng jawa, penyetan ayam, air mineral dan jus alpukat dimana jenis 4 jenis produk yang terpilih ini adalah merupakan produk terfavorit.
3. Data penjualan produk ini akan dijadikan sebagai sampel peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Setelah data-data tersebut dimasukkan kedalam data aktual dan kemudian melakukan peramalan di halaman peramalan maka sistem akan memproses dan akan menampilkan hasil peramalan penjualan peroduk untuk satu minggu berikutnya di halaman peramalan tersebut.
4. Selain peross perhitungan peramalan sistem juga akan menghitung nilai *error* sebagai acuan tingkat keberhasilan peramalan. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai *error* pada sistem ini ada 3 yaitu MSE (*Mean Squared Error*), MAE (*Mean Absolute Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).
5. Diharapkan sistem yang dibuat dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak bagian penjualan pada CV. Bu Ipung Lamongan, dimana informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan perencanaan penjualan produk pada satu minggu berikutnya.