

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

PT. Industri Pembungkus Interantional adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi, penjualan dan pengiriman produk karton jadi setelah proses produksi terjadi dalam skala besar. Namun ada beberapa kendala yang dihadapi oleh perusahaan, yaitu sistem yang berjalan pada perusahaan masih bersifat semi komputerisasi sehingga dalam memperoleh keuntungan yang lebih besar membutuhkan waktu yang cukup lama dan proses penginputan data permintaan produk karton sering tidak sesuai dengan transaksi yang telah terjadi.

Pada penelitian ini perusahaan memerlukan suatu aplikasi untuk menentukan jumlah permintaan produk karton pada periode yang akan datang sehingga perusahaan akan memperoleh keuntungan yang semakin pesat dan penulis menerapkan metode *Winter Exponential Smoothing* dalam menghitung jumlah prediksi permintaan produk karton. Perusahaan sering mengalami beberapa kendala dalam hal pencatatan jumlah prediksi permintaan produk karton dan sistem yang berjalan masih menggunakan aplikasi yang cukup sederhana sehingga dalam pembuatan laporan permintaan produk karton dan penyampaian laporan kepada pimpinan membutuhkan waktu yang lama dan laporan yang dihasilkan kurang akurat, sedangkan untuk perhitungan data prediksi permintaan produk karton masih menggunakan perhitungan sederhana sehingga tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan untuk menyelesaikan pekerjaan

tersebut dibutuhkan sebuah metode dalam perhitungan prediksi permintaan produk karton.

III.2. *Winter Exponential Smoothing*

Model *Winter Exponential Smoothing (Triple Exponential Smoothing Multiplicative)* ini digunakan untuk meramalkan data dengan pola musiman. Berbeda dengan model *Holt Double Exponential Smoothing*, model *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* menggunakan tiga parameter untuk mencapai nilai peramalan yaitu α , β , dan μ . Langkah untuk melakukan peramalan terdiri dari 3 bagian yaitu proses pemulusan (A_t), proses estimasi *trend* (T_t), dan proses estimasi musiman (S_{t+p}). Rumus yang digunakan untuk menghitung pemulusan adalah sebagai berikut:

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \dots \dots \dots (1)$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \dots \dots \dots (2)$$

$$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1-\mu)S_{1-L} \dots \dots \dots (3)$$

Dengan ketentuan:

A_t : Nilai pemulusan ke – t

α : Parameter pemulusan untuk data

β : Parameter pemulusan untuk estimasi *trend*

Y_t : Data Aktual ke – t

T_t : Estimasi *trend* ke – t

p : Jumlah periode yang akan diramalkan

St : Nilai data ramalan

Sama halnya dengan model *Holt Double Exponential Smoothing*, nilai A1 dapat diasumsikan sama dengan nilai data aktual yang pertama yaitu Y1. Sedangkan nilai T1 dapat diasumsikan bernilai 0 (karena nilai *trend* yang diperoleh dari periode yang lalu tidak ada), nilai estimasi musiman awal (S1) diasumsikan dengan nilai 1(menghilangkan pengaruh musiman pada data aktual)

Rumus untuk menentukan nilai ramalannya adalah sebagai berikut:

$$Y_{t+p} = (A_t + T_{t+p})S_{t-L+p} \dots \dots \dots (4)$$

Dengan ketentuan:

μ : Parameter pemulusan untuk estimasi musiman ($0 < \mu < 1$)

St: Estimasi musiman ke – t

L : Panjangnya musim.

III.2.1. Studi Kasus Metode

Kasus penerapan *Winter Exponential Smoothing* dalam transaksi permintaan barang dengan nilai konstanta $\alpha=0.4$ dan $\beta=0.1$, nilai $u = 0.3$:

Ketentuan nilai α dan β dan u yang digunakan adalah :

No	α	β	μ
1	0.1	0.1	0.1
2	0.2	0.2	0.2
3	0.3	0.3	0.3
4	0.4	0.4	0.4
5	0.5	0.5	0.5
6	0.6	0.6	0.6
7	0.7	0.7	0.7
8	0.8	0.8	0.8
9	0.9	0.9	0.9

Berikut jumlah transaksi permintaan barang selama tahun 2020 :

Tabel III.1. Transaksi permintaan Selama 2020

No	Bulan	Jumlah Permintaan	
1	Januari	200	Ton
2	Februari	279	Ton
3	Maret	345	Ton
4	April	290	Ton
5	Mei	300	Ton
6	Juni	400	Ton
7	Juli	258	Ton
8	Agustus	300	Ton
9	September	300	Ton
10	Oktober	289	Ton
11	November	431	Ton
12	Desember	278	Ton
Jumlah		3670	Ton

Untuk mencari Peramalan di Januari 2021 ?

Berikut adalah implementasi perhitungan model peramalan berdasarkan persamaan (1) hingga persamaan (4):

1. Perhitungan Pemulusan Eksponensial

a. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Februari

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$A_2 = 0.4 \frac{Y_2}{S_{2-1}} + (1 - 0.4) (A_{2-1} + T_{2-1})$$

$$= 0.4 \frac{279}{1} + (1 - 0.4) (A_{2-1} + T_{2-1})$$

$$= 0.4 (279) + (1 - 0.4) (200 + 0)$$

$$= 111.6 + 0.6 (200)$$

$$= 111.6 + 120$$

$$= 231.6$$

b. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Maret

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_3 &= 0.4 \frac{Y_3}{S_{3-2}} + (1 - 0.4) (A_{3-1} + T_{3-1}) \\
 &= 0.4 \frac{345}{1} + (1 - 0.4) (A_2 + T_2) \\
 &= 0.4 (345) + (1 - 0.4) (231.6 + 3.16) \\
 &= 138 + 0.6 (234.76) \\
 &= 138 + 140.85 \\
 &= 278.85
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan April

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_4 &= 0.4 \frac{Y_4}{S_{4-3}} + (1 - 0.4) (A_{4-1} + T_{4-1}) \\
 &= 0.4 \frac{290}{1} + (1 - 0.4) (A_3 + T_3) \\
 &= 0.4 (290) + (1 - 0.4) (278.85 + 7.56) \\
 &= 116 + 0.6 (286.41) \\
 &= 116 + 171.8 \\
 &= 287.8
 \end{aligned}$$

d. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Mei

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_5 &= 0.4 \frac{Y_5}{S_{5-4}} + (1 - 0.4) (A_{5-1} + T_{5-1}) \\
 &= 0.4 \frac{300}{1} + (1 - 0.4) (A_4 + T_4) \\
 &= 0.4 (300) + (1 - 0.4) (287.8 + 7.7)
 \end{aligned}$$

$$= 120 + 0.6 (295.5)$$

$$= 120 + 177.3$$

$$= 297.3$$

e. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Juni

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$A_6 = 0.4 \frac{Y_6}{S_{6-5}} + (1 - 0.4) (A_{6-1} + T_{6-1})$$

$$= 0.4 \frac{400}{1} + (1 - 0.4) (A_5 + T_5)$$

$$= 0.4 (400) + (1 - 0.4) (297.3 + 7.88)$$

$$= 160 + 0.6 (305.18)$$

$$= 160 + 183.10$$

$$= 343.10$$

f. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Juli

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$A_7 = 0.4 \frac{Y_7}{S_{7-6}} + (1 - 0.4) (A_{7-1} + T_{7-1})$$

$$= 0.4 \frac{258}{1} + (1 - 0.4) (A_6 + T_6)$$

$$= 0.4 (258) + (1 - 0.4) (343.1 + 11.68)$$

$$= 103.2 + 0.6 (354.78)$$

$$= 103.2 + 212.86$$

$$= 316.06$$

g. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Agustus

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_8 &= 0.4 \frac{Y_8}{S_{8-7}} + (1 - 0.4) (A_{8-1} + T_{8-1}) \\
 &= 0.4 \frac{300}{1} + (1 - 0.4) (A_7 + T_7) \\
 &= 0.4 (300) + (1 - 0.4) (316.06 + 7.806) \\
 &= 120 + 0.6 (323.86) \\
 &= 120 + 194.31 \\
 &= 314.31
 \end{aligned}$$

h. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan September

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_9 &= 0.4 \frac{Y_9}{S_{9-8}} + (1 - 0.4) (A_{9-1} + T_{9-1}) \\
 &= 0.4 \frac{300}{1} + (1 - 0.4) (A_8 + T_8) \\
 &= 0.4 (300) + (1 - 0.4) (314.31 + 6.85) \\
 &= 120 + 0.6 (321.16) \\
 &= 120 + 192.69 \\
 &= 312.69
 \end{aligned}$$

i. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Oktober

$$\begin{aligned}
 A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \\
 A_{10} &= 0.4 \frac{Y_{10}}{S_{10-9}} + (1 - 0.4) (A_{10-1} + T_{10-1}) \\
 &= 0.4 \frac{289}{1} + (1 - 0.4) (A_9 + T_9)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0.4 (289) + (1-0.4) (312.14+ 6.003) \\
&= 115.6 + 0.6 (318.69) \\
&= 115.6 + 191.214 \\
&= 306.814
\end{aligned}$$

j. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan November

$$\begin{aligned}
A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha) (A_{t-1}+T_{t-1}) \\
A_{11} &= 0.4 \frac{Y_{11}}{S_{11-10}} + (1-0.4) (A_{11-1}+T_{11-1}) \\
&= 0.4 \frac{431}{1} + (1-0.4) (A_{10}+T_{10}) \\
&= 0.4 (431) + (1-0.4) (306.814+ 31.62) \\
&= 172.4 + 0.6 (311.62) \\
&= 172.4 + 186.97 \\
&= 359.37
\end{aligned}$$

k. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Bulan Desember

$$\begin{aligned}
A_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha) (A_{t-1}+T_{t-1}) \\
A_{12} &= 0.4 \frac{Y_{12}}{S_{12-9}} + (1-0.4) (A_{12-1}+T_{12-1}) \\
&= 0.4 \frac{278}{1} + (1-0.4) (A_{11}+T_{11}) \\
&= 0.4 (278) + (1-0.4) (359.37+ 9.58) \\
&= 111.2 + 0.6 (368.95) \\
&= 111.2 + 221.37 \\
&= 332.57
\end{aligned}$$

Tabel III.2. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Pada Tahun 2020

No	Bulan	Perhitungan Pemulusan Eksponensial
1	Januari	-
2	Februari	231.6
3	Maret	278.85
4	April	287.8
5	Mei	297.3
6	Juni	343.10
7	Juli	316.06
8	Agustus	314.31
9	September	312.69
10	Oktober	306.814
11	November	359.37
12	Desember	332.57

2. Perhitungan Estimasi *Trend* dengan rumus $T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1}$

a. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Februari

$$\begin{aligned}
 T_2 &= 0,1 (A_2 - A_{2-1}) + (1-0,1) T_{2-1} \\
 &= 0,1 (231,6 - 200) + (0,9)0 \\
 &= 3,16
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Maret

$$\begin{aligned}
 T_3 &= 0,1 (A_3 - A_{3-1}) + (1-0,1) T_{3-1} \\
 &= 0,1 (278,85 - 231,6) + (0,9)3,16 \\
 &= 0,1 (47,25) + 2,84 \\
 &= 4,72 + 2,84 \\
 &= 7,56
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Estimasi Trend Bulan April

$$\begin{aligned}
 T_4 &= 0,1 (A_4 - A_{4-1}) + (1-0,1) T_{4-1} \\
 &= 0,1 (287,8 - 278,85) + (0,9)7,56
 \end{aligned}$$

$$= 0.1 (8.95) + 6.8$$

$$= 0.9 + 6.8$$

$$= 7.7$$

d. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Mei

$$T_5 = 0,1 (A_5 - A_{5-1}) + (1-0.1) T_{5-1}$$

$$= 0,1 (297.3 - 287.8) + (0.9)7.7$$

$$= 0.1 (9.5) + 6.93$$

$$= 0.95 + 6.93$$

$$= 7.88$$

e. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Juni

$$T_6 = 0,1 (A_6 - A_{6-1}) + (1-0.1) T_{6-1}$$

$$= 0,1 (343.1 - 297.3) + (0.9)7.88$$

$$= 0.1 (45.8) + 7.1$$

$$= 4.58 + 7.1$$

$$= 11.68$$

f. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Juli

$$T_7 = 0,1 (A_7 - A_{7-1}) + (1-0.1) T_{7-1}$$

$$= 0,1 (316.06 - 343.1) + (0.9)11.68$$

$$= 0.1 (-27.04) + 10.51$$

$$= -2.704 + 10.51$$

$$= 7.806$$

g. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Agustus

$$\begin{aligned}
 T_8 &= 0,1 (A_8 - A_{8-1}) + (1-0.1) T_{8-1} \\
 &= 0,1 (314.31 - 316.06) + (0.9)7.806 \\
 &= 0.1 (-1.75) + 7.025 \\
 &= -0.175 + 7.025 \\
 &= 6.85
 \end{aligned}$$

h. Perhitungan Estimasi Trend Bulan September

$$\begin{aligned}
 T_9 &= 0,1 (A_9 - A_{9-1}) + (1-0.1) T_{9-1} \\
 &= 0,1 (312.69 - 314.31) + (0.9)6.165 \\
 &= 0.1 (-1.62) + 6.165 \\
 &= -0.162 + 6.165 \\
 &= 6.003
 \end{aligned}$$

i. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Oktober

$$\begin{aligned}
 T_{10} &= 0,1 (A_{10} - A_{10-1}) + (1-0.1) T_{10-1} \\
 &= 0,1 (306.814 - 312.69) + (0.9)6.003 \\
 &= 0.1 (-5.876) + 5.40 \\
 &= -0.5876 + 5.40 \\
 &= 4.812
 \end{aligned}$$

j. Perhitungan Estimasi Trend Bulan November

$$\begin{aligned}
 T_{11} &= 0,1 (A_{11} - A_{11-1}) + (1-0.1) T_{11-1} \\
 &= 0,1 (359.37 - 306.814) + (0.9)4.812 \\
 &= 0.1 (52.556) + 4.33 \\
 &= 5.25 + 4.33
 \end{aligned}$$

$$= 9.58$$

k. Perhitungan Estimasi Trend Bulan Desember

$$\begin{aligned} T_{12} &= 0,1 (A_{12} - A_{12-1}) + (1-0.1) T_{12-1} \\ &= 0,1 (332.57 - 359.37) + (0.9)9.58 \\ &= 0.1 (-26.8) + 8.62 \\ &= -2.68 + 8.62 \\ &= 5.94 \end{aligned}$$

Tabel III.3. Perhitungan Estimasi Trend Pada Tahun 2020

No	Bulan	Perhitungan Estimasi Trend
1	Januari	-
2	Februari	3.16
3	Maret	7.56
4	April	7.7
5	Mei	7.88
6	Juni	11.68
7	Juli	7.806
8	Agustus	6.85
9	September	6.003
10	Oktober	4.812
11	November	9.58
12	Desember	5.94

3. Perhitungan Estimasi Musiman dengan rumus $S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1-\mu)s_{t-1}$

a. Perhitungan Estimasi Musiman Februari

$$\begin{aligned} S_2 &= 0.3 \frac{Y_2}{A_2} + (1-0.3)s_{2-1} \\ &= 0.3 \frac{279}{231.6} + (0.7)1 \\ &= 0.361 + 0.7 \\ &= 1.061 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Estimasi Musiman Maret

$$\begin{aligned}
 S_3 &= 0.3 \frac{Y_3}{A_3} + (1-0.3)S_{3-2} \\
 &= 0.3 \frac{345}{278.85} + (0.7)1 \\
 &= 0.371 + 0.7 \\
 &= 1.071
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Estimasi Musiman April

$$\begin{aligned}
 S_4 &= 0.3 \frac{Y_4}{A_4} + (1-0.3)S_{4-3} \\
 &= 0.3 \frac{290}{287.8} + (0.7)1 \\
 &= 0.302 + 0.7 \\
 &= 1.002
 \end{aligned}$$

d. Perhitungan Estimasi Musiman Mei

$$\begin{aligned}
 S_5 &= 0.3 \frac{Y_5}{A_5} + (1-0.3)S_{5-4} \\
 &= 0.3 \frac{300}{297.3} + (0.7)1 \\
 &= 0.302 + 0.7 \\
 &= 1.002
 \end{aligned}$$

e. Perhitungan Estimasi Musiman Juni

$$\begin{aligned}
 S_6 &= 0.3 \frac{Y_6}{A_6} + (1-0.3)S_{6-5} \\
 &= 0.3 \frac{400}{343.10} + (0.7)1 \\
 &= 0.349 + 0.7 \\
 &= 1.049
 \end{aligned}$$

f. Perhitungan Estimasi Musiman Juli

$$\begin{aligned}
 S_7 &= 0.3 \frac{Y_7}{A_7} + (1-0.3)S_{7-6} \\
 &= 0.3 \frac{258}{342.86} + (0.7)1 \\
 &= 0.224 + 0.7 \\
 &= 0.944
 \end{aligned}$$

g. Perhitungan Estimasi Musiman Agustus

$$\begin{aligned}
 S_8 &= 0.3 \frac{Y_8}{A_8} + (1-0.3)S_{8-7} \\
 &= 0.3 \frac{300}{314.31} + (0.7)1 \\
 &= 0.286 + 0.7 \\
 &= 0.986
 \end{aligned}$$

h. Perhitungan Estimasi Musiman September

$$\begin{aligned}
 S_9 &= 0.3 \frac{Y_9}{A_9} + (1-0.3)S_{9-8} \\
 &= 0.3 \frac{300}{312.69} + (0.7)1 \\
 &= 0.287 + 0.7 \\
 &= 0.987
 \end{aligned}$$

i. Perhitungan Estimasi Musiman Oktober

$$\begin{aligned}
 S_{10} &= 0.3 \frac{Y_{10}}{A_{10}} + (1-0.3)S_{10-9} \\
 &= 0.3 \frac{289}{306.814} + (0.7)1 \\
 &= 0.282 + 0.7 \\
 &= 0.982
 \end{aligned}$$

j. Perhitungan Estimasi Musiman November

$$\begin{aligned}
 S_{11} &= 0.3 \frac{Y_{11}}{A_{11}} + (1-0.3)S_{11-10} \\
 &= 0.3 \frac{431}{359.37} + (0.7)1 \\
 &= 0.359 + 0.7 \\
 &= 1.059
 \end{aligned}$$

k. Perhitungan Estimasi Musiman Desember

$$\begin{aligned}
 S_{12} &= 0.3 \frac{Y_{12}}{A_{12}} + (1-0.3)S_{12-12} \\
 &= 0.3 \frac{278}{332.57} + (0.7)1 \\
 &= 0.25 + 0.7 \\
 &= 0.95
 \end{aligned}$$

Tabel III.4. Perhitungan Estimasi Musiman Pada Tahun 2020

No	Bulan	Perhitungan Estimasi Musiman
1	Januari	-
2	Februari	1.061
3	Maret	1.071
4	April	1.002
5	Mei	1.002
6	Juni	1.049
7	Juli	0.944
8	Agustus	0.986
9	September	0.987
10	Oktober	0.982
11	November	1.059
12	Desember	0.95

4. Perhitungan Peramalan pada Periode p di Masa Mendatang dengan

$$\text{rumus } Y_{t+p} = (A_t + p T_t) S_{t-L+p}$$

- a. Perhitungan Periode Mei

$$Y_{4+1} = (A_4 + 1 T_4) S_4$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= 287.8 + 1(7.7) 1.002 \\ &= (287.8 + 7.7) \times 1.002 \\ &= 296.09 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan Periode Juni

$$Y_{5+1} = (A_5 + 1 T_5) S_5$$

$$\begin{aligned} Y_6 &= 297.3 + 1(7.88) 1.002 \\ &= (297.3 + 7.88) \times 1.002 \\ &= 305.79 \end{aligned}$$

- c. Perhitungan Periode Juli

$$Y_{6+1} = (A_6 + 1 T_6) S_6$$

$$\begin{aligned} Y_7 &= 343.10 + 1(11.68) 1.049 \\ &= (343.10 + 11.68) \times 1.049 \\ &= 478.59 \end{aligned}$$

- d. Perhitungan Periode Agustus

$$Y_{7+1} = (A_7 + 1 T_7) S_7$$

$$\begin{aligned} Y_8 &= 316.06 + 1(7.806) 0.944 \\ &= (316.06 + 7.806) \times 0.944 \\ &= 305.72 \end{aligned}$$

e. Perhitungan Periode September

$$Y_{8+1} = (A_8 + 1 T_8) S_8$$

$$\begin{aligned} Y_9 &= 314.31 + 1(6.85) \cdot 0.986 \\ &= 321.16 \times 0.986 \\ &= 316.66 \end{aligned}$$

f. Perhitungan Periode Oktober

$$Y_{9+1} = (A_9 + 1 T_9) S_9$$

$$\begin{aligned} Y_{10} &= 312.69 + 1(6.003) \cdot 0.987 \\ &= (312.69 + 6.003) \times 0.987 \\ &= 314.54 \end{aligned}$$

g. Perhitungan Periode November

$$Y_{10+1} = (A_{10} + 1 T_{10}) S_{10}$$

$$\begin{aligned} Y_{11} &= 306.814 + 2(4.812) \cdot 0.982 \\ &= (312.69 + 6.003) \cdot 0.982 \\ &= 306.01 \end{aligned}$$

h. Perhitungan Periode Desember

$$Y_{11+1} = (A_{11} + 1 T_{11}) S_{11}$$

$$\begin{aligned} Y_{12} &= 359.37 + 1(9.58) \cdot 0.982 \\ &= (368.95 + 9.58) \cdot 0.982 \\ &= 390.71 \end{aligned}$$

i. Perhitungan Periode Januari Mendatang

$$Y_{12+1} = (A_{12} + 1 T_{12}) S_{12}$$

$$Y_{13} = (332.57 + 5.94) \cdot 0.95$$

$$= 338.51 \cdot 0.95$$

$$= 321.58$$

Tabel III.5. Perhitungan Peramalan Diperiode Mendatang Pada Tahun 2020

No	Bulan	Y	AT	TT	ST	Periode p di Masa Mendatang
1	Januari	200	-	-	-	-
2	Februari	279	231.6	3.16	1.061	-
3	Maret	345	278.85	7.56	1.071	-
4	April	290	287.8	7.7	1.002	-
5	Mei	300	297.3	7.88	1.002	296.09
6	Juni	400	343.10	11.68	1.049	305.79
7	Juli	258	316.06	7.806	0.944	372.16
8	Agustus	300	314.31	6.85	0.986	305.72
9	September	300	312.69	6.003	0.987	316.66
10	Oktober	289	306.814	4.812	0.982	314.54
11	November	431	359.37	9.58	1.059	306.01
12	Desember	278	332.57	5.94	0.95	390.71
13	Januari	-	-	-	-	321.58

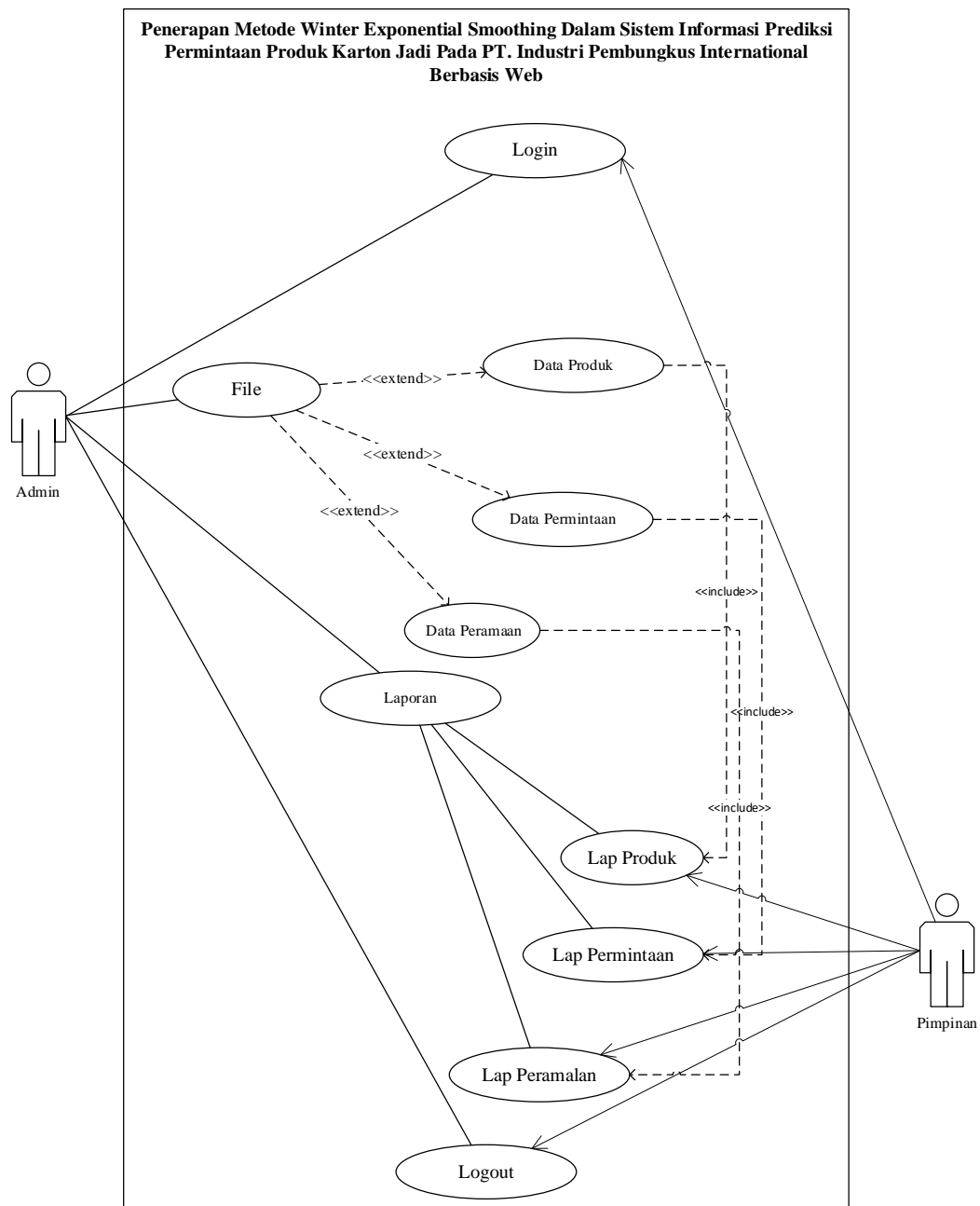
Penentuan nilai peramalan menggunakan metode winter yaitu dengan mengambil nilai aktual empat bulan sebelumnya berdasarkan nilai data riset yang diperoleh, sehingga nilai peramalan yang ditentukan pada bulan kelima berikutnya. Berdasarkan perhitungan diatas maka jumlah peramalan/ estimasi permintaan pada bulan Januari 2021 adalah sebanyak 321.58 Ton. Jumlah peramalan pada Bulan Januari 2020 lebih tinggi dibandingkan dengan pada bulan sebelumnya yaitu pada Bulan Desember.

III.3. Desain Sistem

III.3.1. Usecase Diagram

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan di

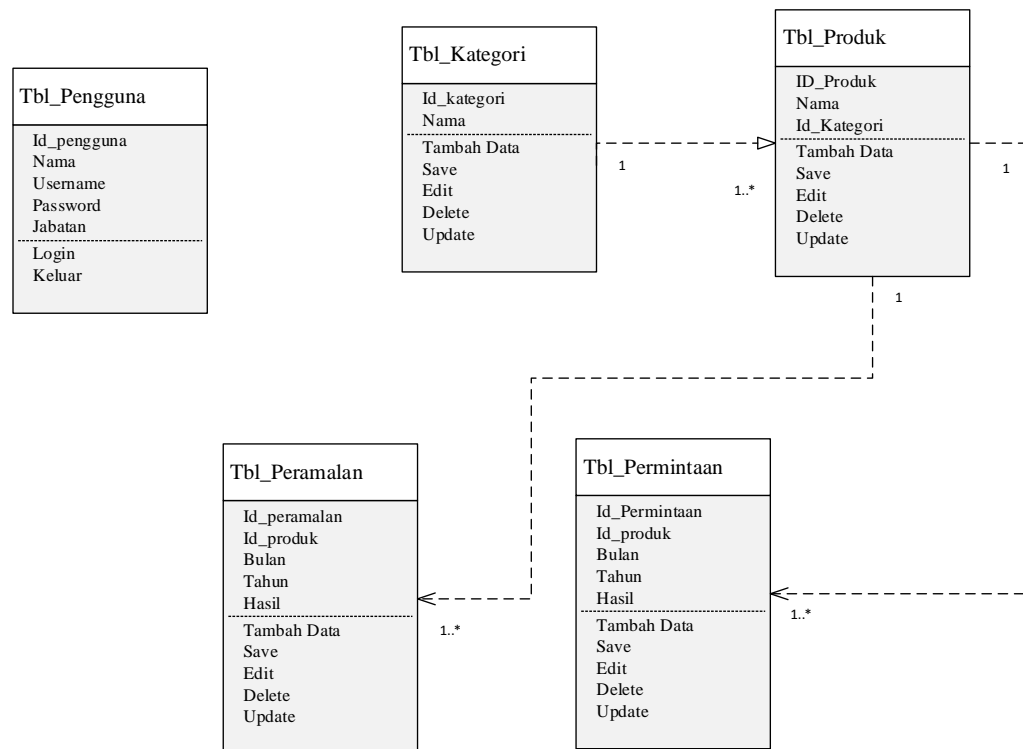
bangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarkanlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar III.2. Use Case Diagram Penerapan Metode Winter Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Prediksi Permintaan Produk Karton Jadi Pada PT. Industri Pembungkus International Berbasis Web

III.3.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.3 :



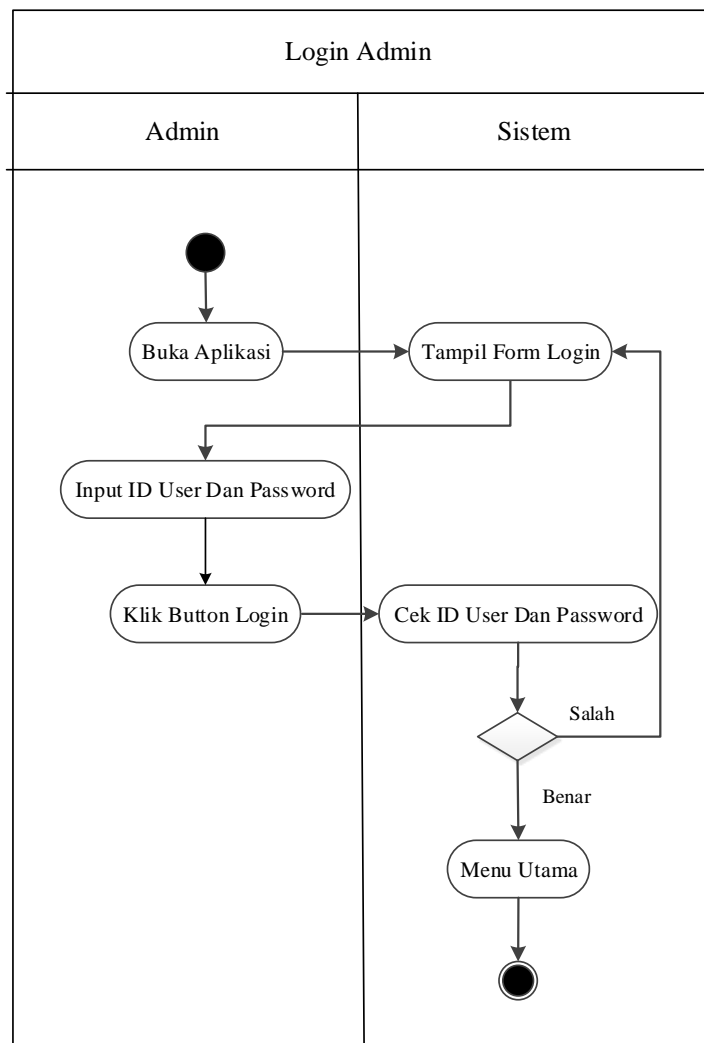
Gambar III.3. Class Diagram Penerapan Metode Winter Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Prediksi Permintaan Produk Karton Jadi Pada PT. Industri Pembungkus International Berbasis Web

III.3.3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Adapun bentuk *activity diagram* yang penulis rancang sebagai berikut :

1. Activity Diagram Login

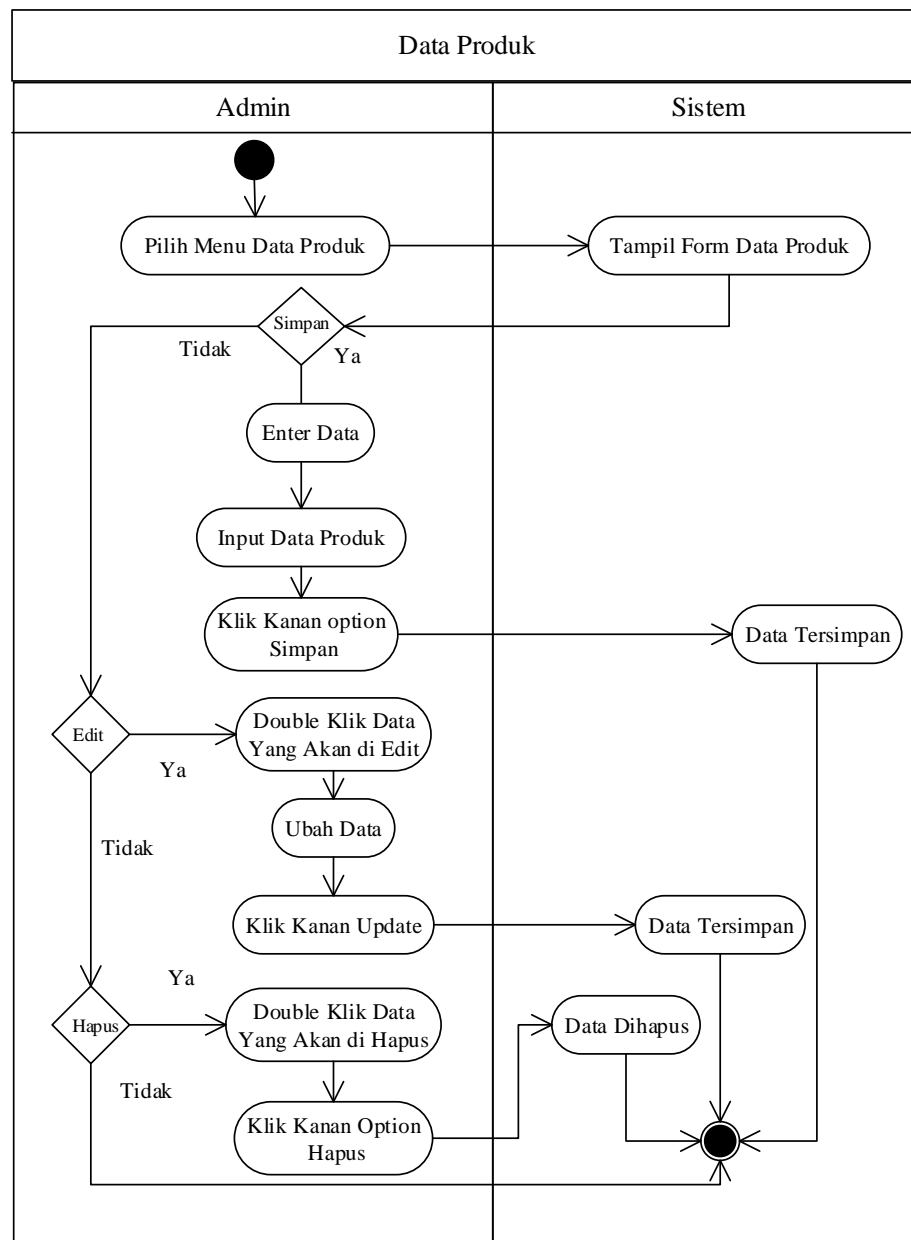
Activity diagram login menggambarkan aktivitas pertama kali yang dilakukan untuk masuk kedalam menu utama. Bentuk *activity diagram login* dapat dilihat pada gambar III.4 sebagai berikut :



Gambar III.4. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Produk

Activity diagram form input Produk dapat dilihat pada Gambar III.6. Sebagai berikut :

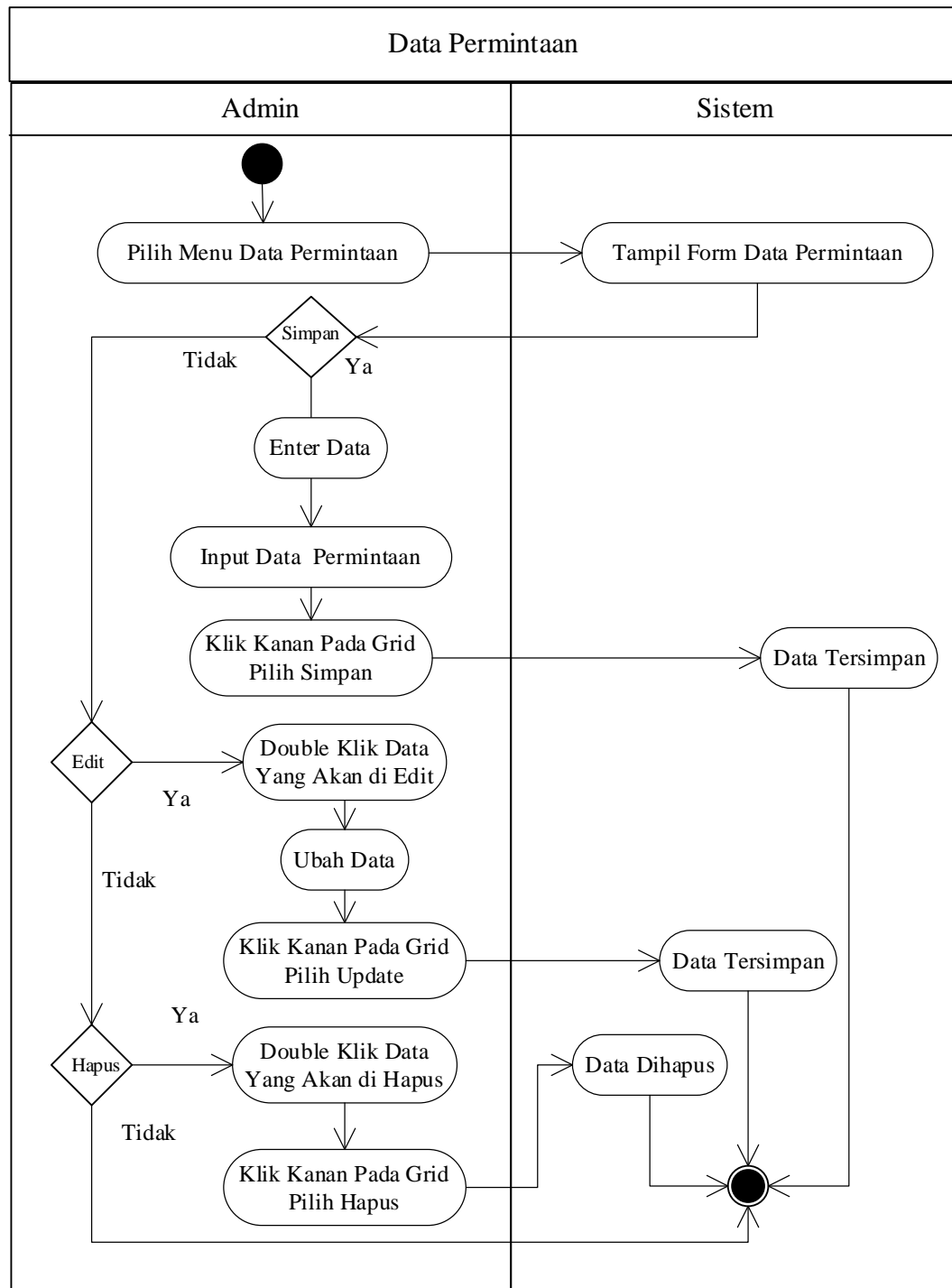


Gambar III.6. Activity Diagram Form Produk

3. Activity Diagram Permintaan

Activity diagram form input permintaan dapat dilihat pada Gambar III.7.

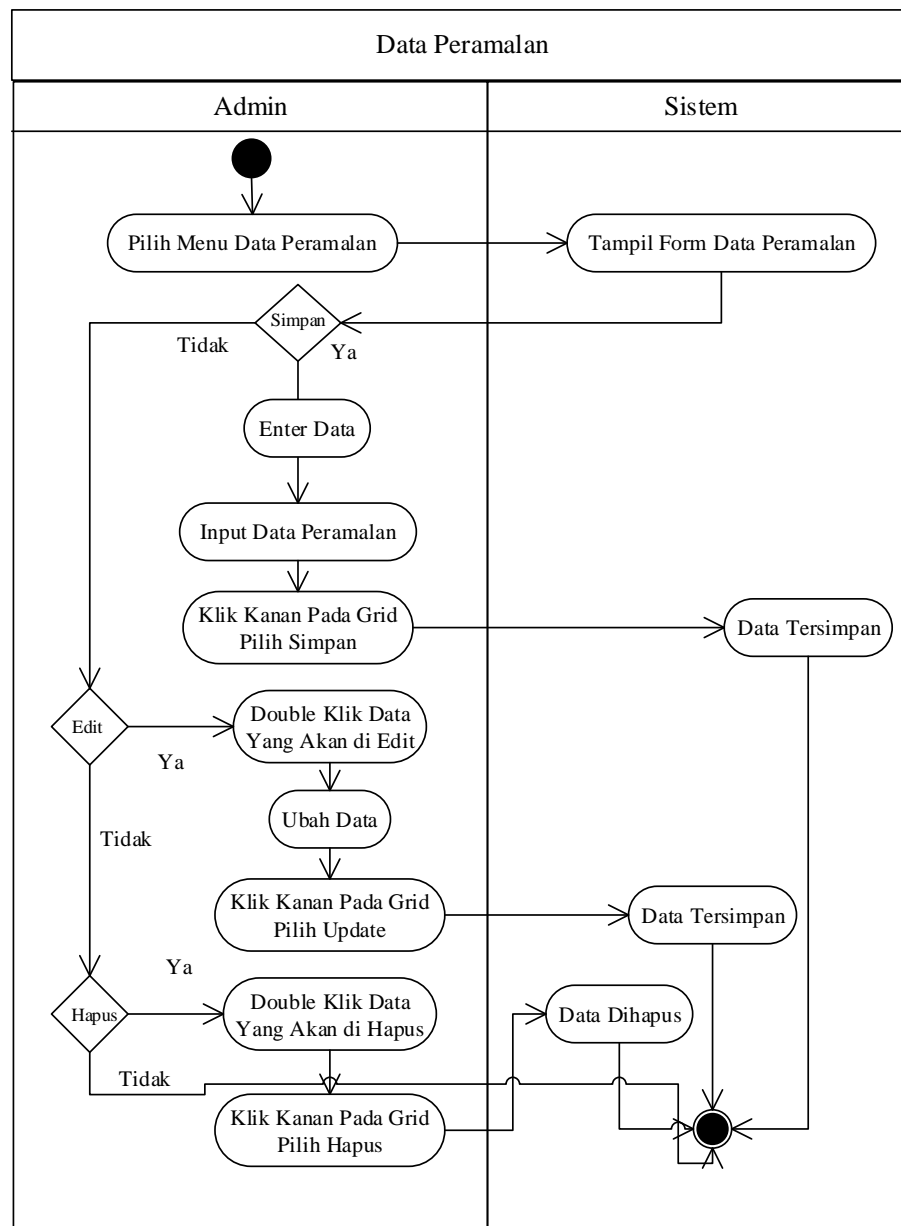
Sebagai berikut :



Gambar III.7. Activity Diagram Form Permintaan

4. Activity Diagram Peramalan

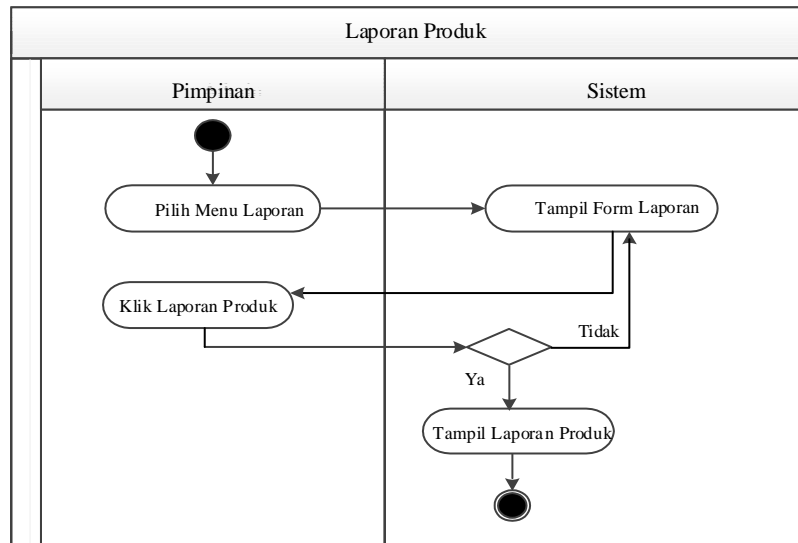
Activity diagram form Peramalan dapat dilihat pada Gambar III.8 Sebagai berikut :



Gambar III.8 Activity Diagram Form Peramalan

5. Activity Diagram Laporan Produk

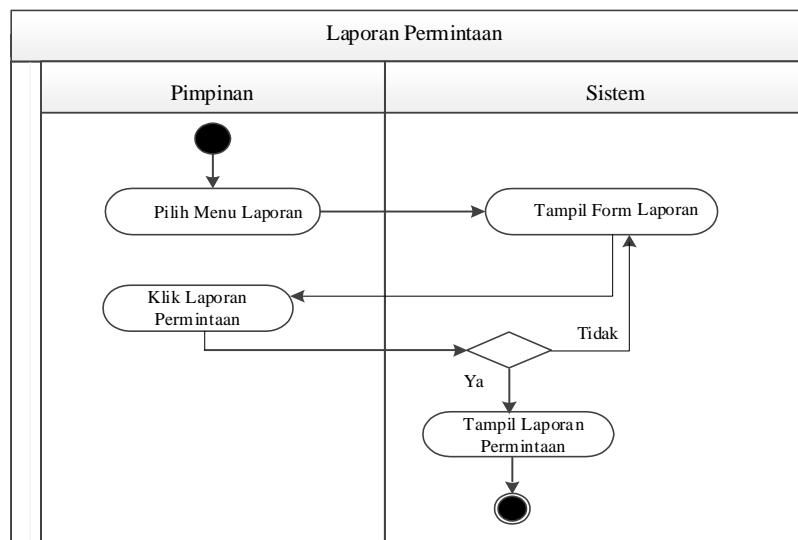
Activity diagram laporan produk menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan hasil Produk. Bentuk activity diagram laporan Produk dapat dilihat pada gambar III.9 sebagai berikut :



Gambar III.9. Activity Diagram Laporan Produk

6. Activity Diagram Laporan Permintaan

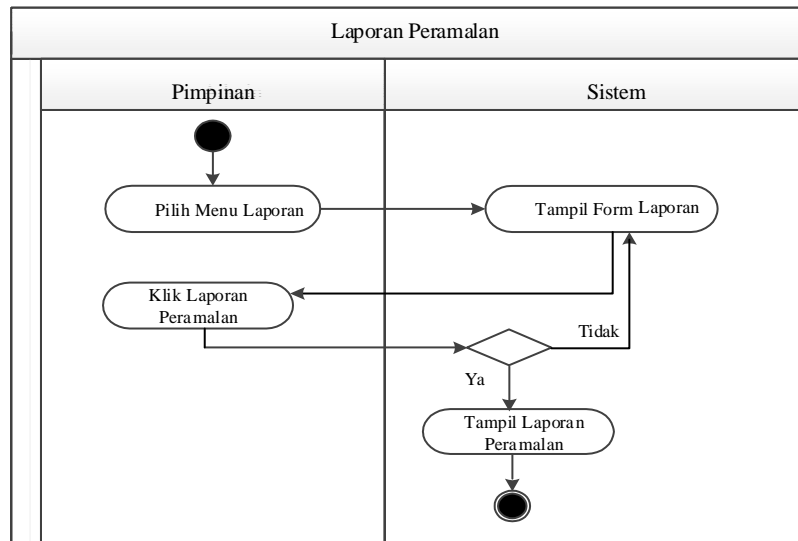
Activity diagram laporan permintaan menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan permintaan. Bentuk activity diagram laporan permintaan dapat dilihat pada gambar III.10 sebagai berikut :



Gambar III.10. Activity Diagram Laporan Permintaan

7. Activity Diagram Laporan Peramalan

Activity diagram laporan peramalan menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan peramalan. Bentuk *activity diagram* laporan peramalan dapat dilihat pada gambar III.11 sebagai berikut :



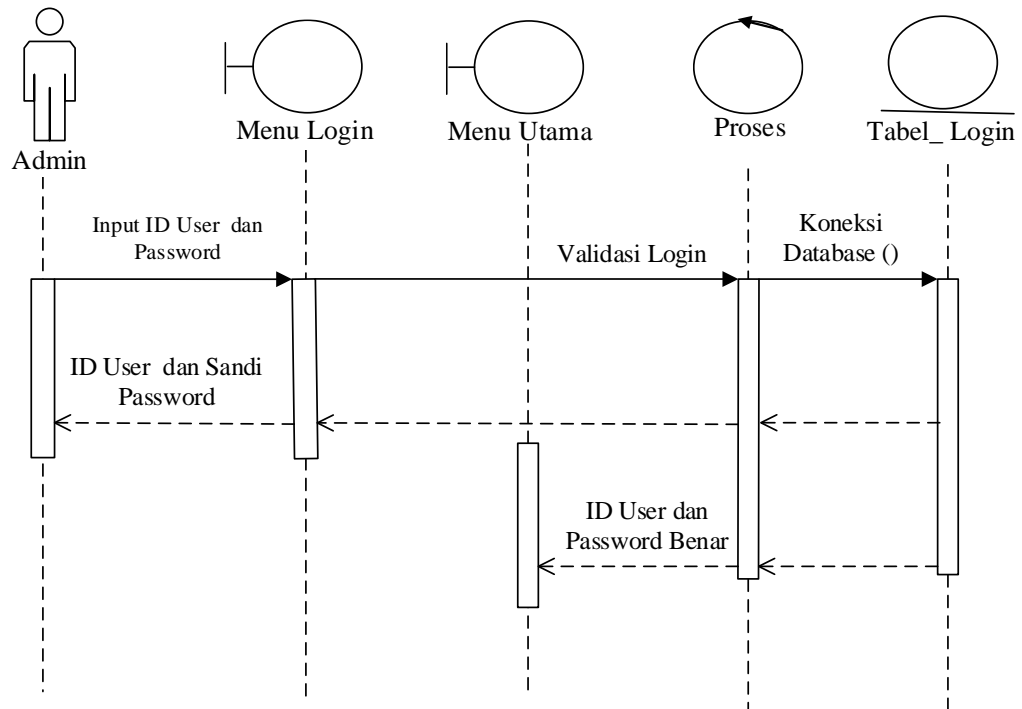
Gambar III.11. Activity Diagram Laporan Peramalan

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya berupa pesan/*message*.

1. Sequence Diagram Login

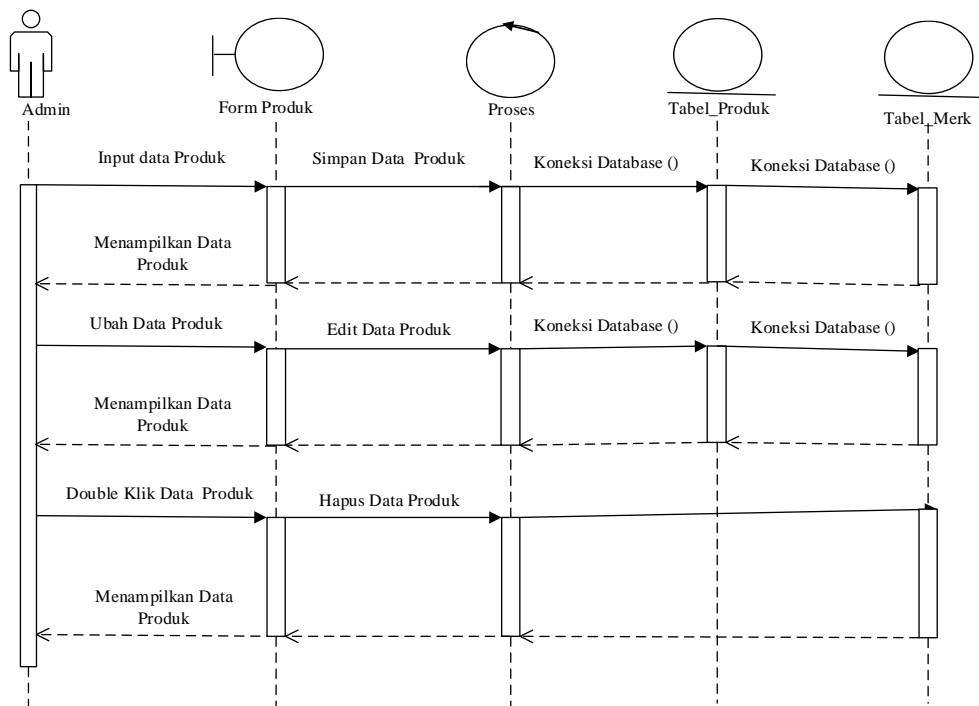
Sequence diagram login menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam melakukan *login*. Bentuk *sequence diagram login* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.12:



Gambar III.12. Sequence Diagram Login

2. Sequence Diagram Produk

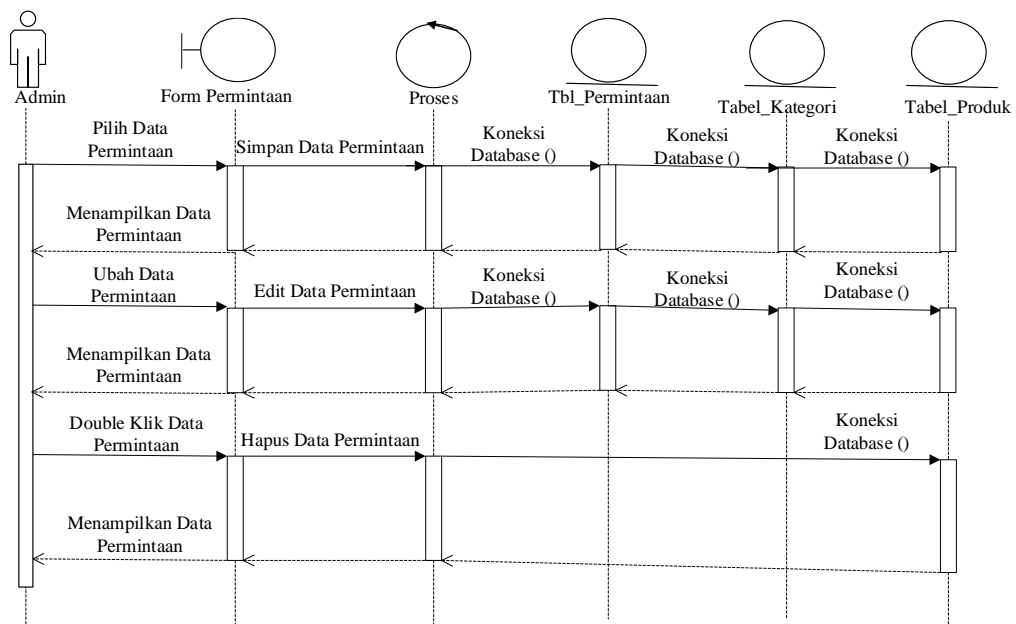
Serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh admin pada *form* produk dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, yang ditunjukkan pada gambar III.14 berikut :



Gambar III.14. Sequence Diagram Form Produk

3. Sequence Diagram Form Permintaan

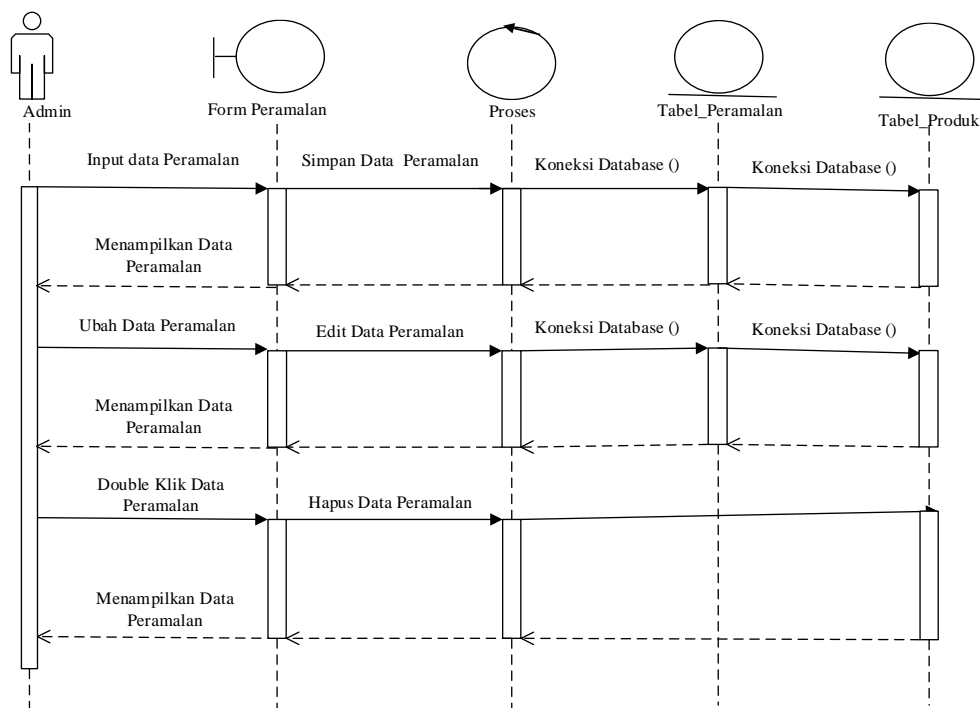
Serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh Admin pada form permintaan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, yang ditunjukkan pada gambar III.15 berikut :



Gambar III.15. Sequence Diagram Form Permintaan

4. Sequence Diagram Form Peramalan

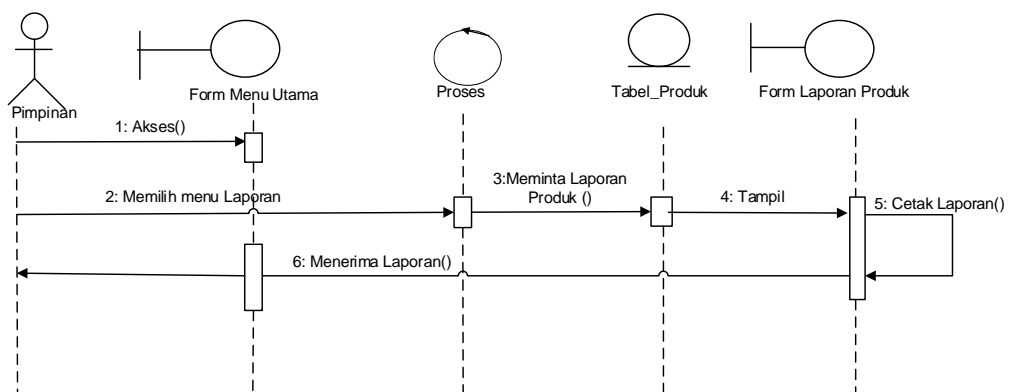
Serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh Admin pada form Peramalan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, yang ditunjukkan pada gambar III.16 berikut :



Gambar III.16. Sequence Diagram Form Peramalan

5. Sequence Diagram Produk

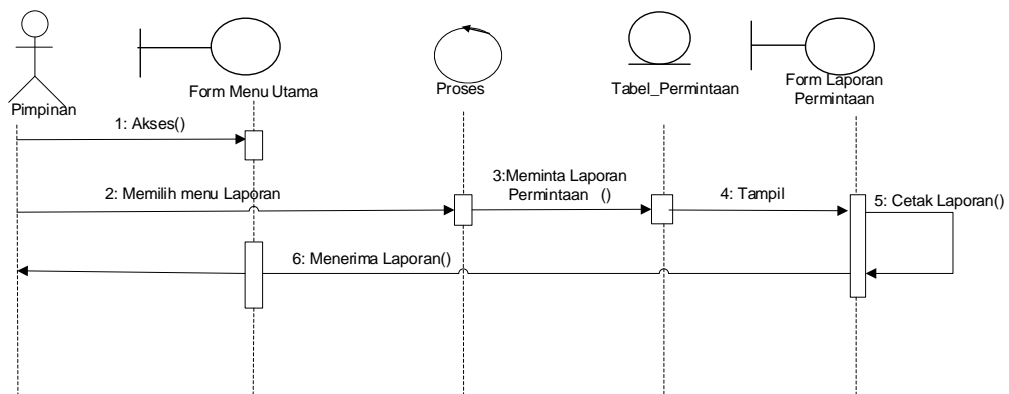
Sequence diagram laporan Produk menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data Produk. Bentuk *sequence diagram* laporan Produk dapat dilihat pada gambar III.17 sebagai berikut :



Gambar III.17. Sequence Diagram Produk

6. Sequence Diagram Permintaan

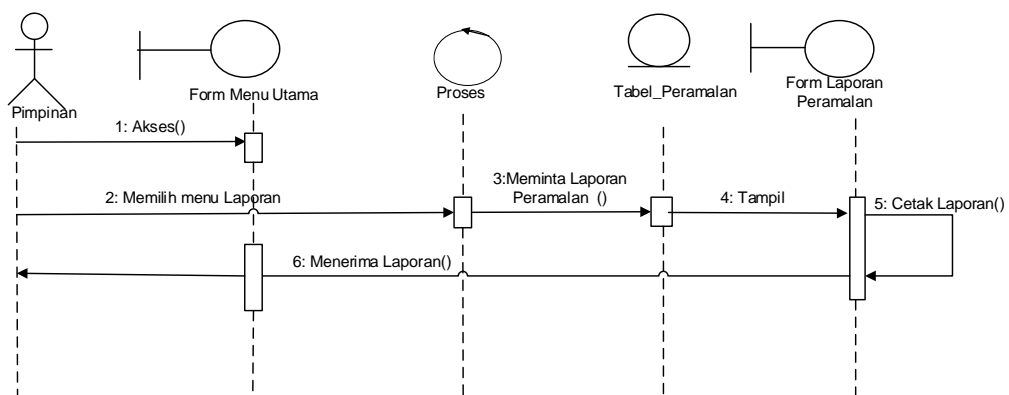
Sequence diagram laporan permintaan menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data permintaan. Bentuk *sequence diagram* laporan permintaan dapat dilihat pada gambar III.18 sebagai berikut :



Gambar III.18. Sequence Diagram Permintaan

7. Sequence Diagram Peramalan

Sequence diagram laporan peramalan menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data peramalan. Bentuk *sequence diagram* laporan peramalan dapat dilihat pada gambar III.19 sebagai berikut :



Gambar III.19. Sequence Diagram Peramalan

III.4. Desain Database

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Untuk merancang *database* secara konseptual tentunya diperlukan alat bantu, baik untuk menggambarkan keterhubungan antar data maupun mengoptimalkan rancangan *database*. Desain *database* terdiri dari tahap melakukan normalisasi tabel, dan desain tabel.

III.4.1. Normalisasi

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

III.4.1.1. Normalisasi Data Permintaan

Normalisasi data nilai dilakukan dengan beberapa tahap normalisasi sampai data nilai ini masuk ke tahap normal dimana tidak ada lagi redundansi data. Berikut ini adalah tahapan normalisasinya :

1. Bentuk tidak normal

Bentuk tidak normal dari data nilai ditandai adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.1 di bawah ini :

Tabel III.3. Data Nilai Tidak Normal

No Permintaan	Tgl Permintaan	ID Customer	Nama Customer	ID Produk	Nama Produk	Harga Jual Rp	Jumlah Jual	Total Rp
201712	08 Juli 2017	CS-001	Silvia Rahma	PD-001	Type – 021	165.000.000	1	165.000.000

2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Tabel III.4. Data Nilai Normal Pertama

No Permintaan	Tgl Permintaan	Harga Jual Rp	Jumlah Jual	Total Rp
201712	08 Juli 2017	165.000.000	1	165.000.000

ID Customer	Nama Customer	Kode Mebel	Type Rumah
CS-001	Silvia Rahma	PD-001	Type – 021

3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Tabel III.5. Data Pengguna2NF

No Permintaan	Tgl Permintaan	Harga Jual Rp	Jumlah Jual	Total Rp
201712	08 Juli 2017	165.000.000	1	165.000.000

ID Customer	Nama Customer	Tpt Lahir	JK	Alamat	Telepon	ID Produk	Nama Produk
CS-001	Silvia Rahma	1973-08-14	P	Medan	082165425096	PD-001	Sony

4. Bentuk Normal Kedua (3NF)

Tabel III.6. Data Pengguna3NF

No Permintaan	Tgl Permintaan	Harga Jual Rp	Jumlah Jual	Total Rp
201712	08 Juli 2017	165.000.000	1	165.000.000

ID Customer	Nama Customer	Tpt Lahir	JK	Alamat	Telepon
CS-001	Silvia Rahma	1973-08-14	P	Medan	082165425096

ID Produk	Nama Produk	Type	Harga	Terjual	Sisa Ton
PD-001	Mint	-	2000	1	99

III.4.2. Desain Tabel

Perancangan struktur database adalah untuk menentukan *file database* yang digunakan seperti *field*, tipe data, ukuran data. Sistem ini dirancang dengan menggunakan *database Mysql*. Berikut adalah desain database dan tabel dari sistem yang dirancang.

1. Tabel Pengguna

Tabel pengguna berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data pengguna program yang akan menggunakan program.

Tabel III.7. Tabel_Pengguna

Nama Database		Peramalan			
Nama Tabel		Tabel_Pengguna			
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_pengguna	Int	11	Tidak	<i>Primary key</i>
2.	Nama	Varchar	30	Tidak	-
3.	Username	Varchar	30	Tidak	
4.	Password	Varchar	30	Tidak	
5.	Jabatan	Varchar	30	Tidak	

2. Tabel Peramalan

Tabel estimasi berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data dari Peramalan.

Tabel III.8. Tabel_Peramalan

Nama Database		Peramalan			
Nama Tabel		Tabel_Peramalan			
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_peramalan	Int	11	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Id_produk	Int	11	Tidak	<i>Foreign Key</i>
3.	Bulan	Int	11	Tidak	-
4.	Tahun	Int	11	Tidak	-
5.	Hasil	Int	11	Tidak	-

3. Tabel Kategori

Tabel kategori berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data kategori.

Tabel III.9. Tabel_Kategori

Nama Database		Peramalan			
Nama Tabel		Tabel_Kategori			
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_kategori	Int	11	Tidak	Primary key
2.	Nama	Varchar	50	Tidak	-

4. Tabel Produk

Tabel produk berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data produk.

Tabel III.10. Tabel_Produk

Nama Database		Peramalan			
Nama Tabel		Tabel_Produk			
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Boleh Kosong	Kunci
1.	ID_Produk	Int	11	Tidak	Primary key
2.	Nama	Varchar	50	Tidak	-
3.	Id_Kategori	Int	11	Tidak	Foreign Key

5. Tabel Permintaan

Tabel permintaan berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data dari permintaan.

Tabel III.11. Tabel_Permintaan

Nama Database		Peramalan			
Nama Tabel		Tabel_permintaan			
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_permintaan	Int	11	Tidak	Primary Key
2.	Id_produk	Int	11	Tidak	Foreign Key
3.	Bulan	Int	11	Tidak	-
4.	Tahun	Int	11	Tidak	-
5.	Hasil	Int	10	Tidak	

III.5. Desain Sistem Secara Detail

Tahap perancangan berikutnya yaitu desain sistem secara detail yang meliputi desain sistem. Perancangan input tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut:

1. Perancangan Input *Form Login*

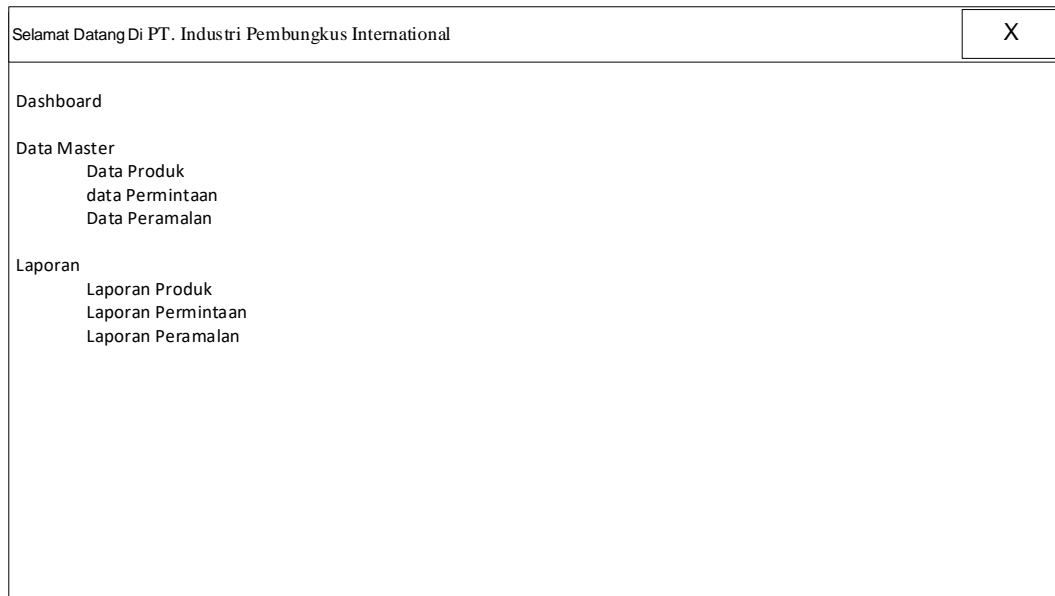
Perancangan input *form login* berfungsi untuk verifikasi pengguna yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan form login dapat dilihat pada Gambar III.20. sebagai berikut :

The image shows a login form for PT. Industri Pembungkus International. The form is enclosed in a rectangular border. At the top, the company name "PT. Industri Pembungkus International" is displayed in bold. Below this, the text "Silahkan Login" is centered. There are two input fields, one for the username and one for the password, both containing "xxxxx" as a placeholder. Below the input fields is a rounded rectangular button labeled "Masuk".

Gambar III.20. Rancangan *Input Form Login*

2. Desain Form Menu Utama

Desain tampilan Menu Utama yang dilakukan oleh pengguna dapat dilihat pada Gambar III.21 berikut :

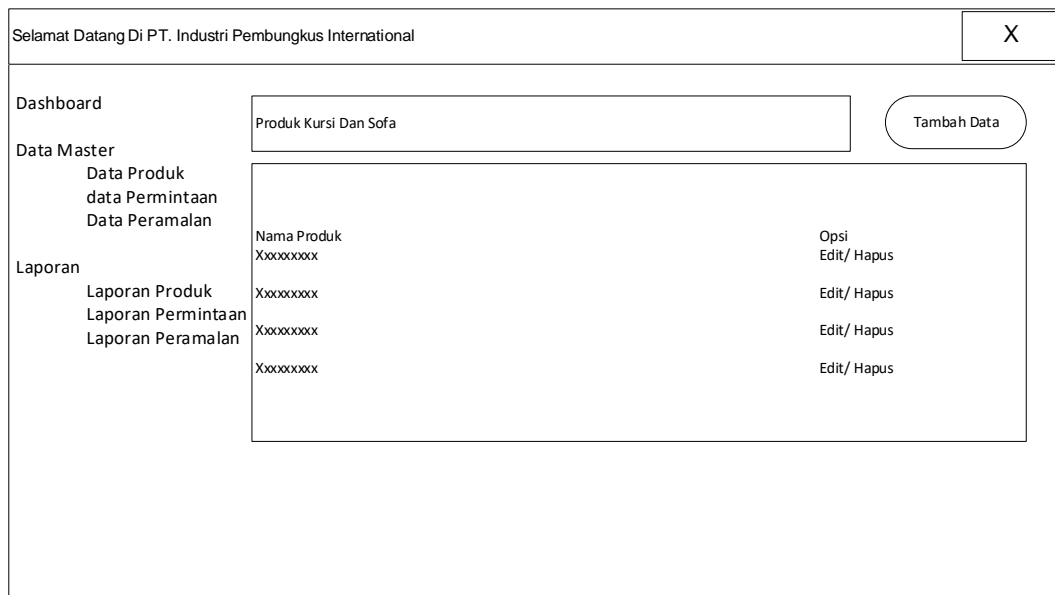


Gambar III.21 Desain Form Menu Utama

3. Desain Form Produk

Desain tampilan produk yang dilakukan oleh *user* dapat dilihat pada

Gambar III.22 berikut :



Gambar III.22. Desain Form Produk

4. Desain *Form* Pilihan Permintaan

Desain tampilan yang dilakukan oleh Admin pada form Pilihan permintaan yang ditunjukkan pada gambar III.23 berikut :

Selamat Datang Di PT. Industri Pembungkus International

Dashboard

Data Master

- Data Produk
- data Permintaan
- Data Peramalan

Laporan

- Laporan Produk
- Laporan Permintaan
- Laporan Peramalan

Data Sample Permintaan Produk

Tambah Data

Nama	Bulan	Tahun	Permintaan	Opsi
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	Edit/ Hapus
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	Edit/ Hapus
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	Edit/ Hapus
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	Edit/ Hapus

Gambar III.23. Desain Form Pilihan Permintaan

5. Desain *Form* Peramalan

Desain tampilan yang dilakukan oleh Admin pada *form* Peramalan dapat diterangkan dan ditunjukkan pada gambar III.25 berikut :

Selamat Datang Di PT. Indutsri Pembungkus inTERNATIONAL X

Dashboard

Data Master

Laporan

Data Permalan Permintaan Produk Tambah Data

Produk	Bulan	Tahun	Hasil
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxxxx	xxxxxxx	xxxxxx	xxxxxx

Gambar III.25. Desain Form Peramalan

6. Desain Form Laporan Peramalan

Desain tampilan yang dilakukan oleh Admin pada pengolahan tentang Laporan peramalan yang ditunjukkan pada gambar III.26 berikut :

PT. Inudstri Pembungkus International X

Laporan Peramalan

Produk	Bulan	Tahun	Hasil
Xxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx
Xxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx
Xxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx
Xxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxx

Dibuat Oleh ()

Disetujui Oleh ()

Gambar III.26. Desain Laporan Peramalan

7. Desain Laporan Produk

Desain tampilan yang dilakukan oleh Admin pada pengolahan tentang Laporan produk yang ditunjukkan pada gambar III.27 berikut :

PT. Inudstri Pembungkus International		X
Laporan Produk		
Nama	Kategori	
XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Dibuat Oleh		Disetujui Oleh
()		()

Gambar III.27. Desain Laporan Produk

8. Desain Laporan Permintaan

Desain tampilan yang dilakukan oleh Admin pada pengolahan tentang Laporan permintaan yang ditunjukkan pada gambar III.28 berikut :

