

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

PT. Tropical Channing & Frozen Industries adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi, penjualan dan pengiriman produk makanan kalengan. Permasalahan yang sering terjadi pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries adalah perusahaan mengalami kendala dalam menentukan prediksi jumlah stok makanan kalengan produksi di waktu yang akan datang, stok makanan kalengan pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries sering tidak stabil, sering terjadi kekurangan stok sehingga tidak dapat memenuhi permintaan dari konsumen. Dalam rangka meningkatkan perolehan keuntungan perusahaan, perusahaan membutuhkan aplikasi aplikasi untuk menentukan jumlah penjualan makanan kalengan pada periode yang akan datang sehingga perusahaan akan memperoleh keuntungan yang semakin pesat.

III.2. Penerapan Metode

Pemulusan Eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, tetapi masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit. Pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak umumnya menggunakan model pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing Models*). Metode *Single*

Exponential Smoothing lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara acak (tidak teratur).

Hal ini dipandang sebagai kelemahan model peramalan *Moving Average*. Untuk itu, digunakanlah metode *single Exponential Smoothing* agar kelemahan tersebut dapat diatasi didasarkan pada alasan sebagai berikut, Metode *Single Exponential Smoothing* mempertimbangkan bobot data-data sebelumnya dengan memberikan bobot pada setiap data periode untuk membedakan prioritas atas suatu data. (Mukti Qamal, 2018)

Rumus untuk *Single Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Persamaan III.1 dibawah ini:

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t \quad \dots\dots\dots \text{III.1}$$

Keterangan:

F_t : peramalan untuk periode t

α : konstanta perataan antara 0 dan 1

$X_t + (1-\alpha)$: nilai aktual time series

F_{t+1} : peramalan pada waktu $t + 1$

Penghalusan *exponential* adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi *exponential*. Penghalusan *exponential* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan canggih, namun masih mudah digunakan.

Studi kasus penjualan produk pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries adalah sebagai berikut:

Diketahui data penjualan produk pada tahun 2021 sebagai berikut:

No	Bulan	Tahun	Jumlah Terjual
1	Januari	2021	408
2	Februari	2021	398
3	Maret	2021	400
4	April	2021	403
5	Mei	2021	389
6	Juni	2021	401
7	Juli	2021	406
8	Agustus	2021	393
9	September	2021	399
10	Oktober	2021	405
11	November	2021	392
12	Desember	2021	412

Berikut contoh perhitungan untuk konstanta *alpha* ($\alpha = 0.3$) $F1 =$ Karena pada saat $t=1$ nilai $F1$ (peramalan pada periode pertama) belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai $F1$ sama dengan nilai data periode pertama ($X1$) sebesar 408

$$F1 = 408$$

$$\begin{aligned}
 F2 &= \alpha X1 + (1 - \alpha)F1 \\
 &= (0.3 * 408) + (1 - 0.3) 408 \\
 &= 122.4 + 285.6 \\
 &= 408
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= \alpha X2 + (1 - \alpha)F2 \\
 &= (0.3 * 398) + (1 - 0.3) 408 \\
 &= 119.4 + 285.6
 \end{aligned}$$

$$= 405$$

$$\begin{aligned} F4 &= \alpha X3 + (1 - \alpha)F3 \\ &= (0.3 * 400) + (1 - 0.3) 405 \\ &= 120 + 283.5 \\ &= 403.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F5 &= \alpha X4 + (1 - \alpha)F4 \\ &= (0.3 * 403) + (1 - 0.3) 403.5 \\ &= 120.9 + 282.45 \\ &= 403.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F6 &= \alpha X5 + (1 - \alpha)F5 \\ &= (0.3 * 389) + (1 - 0.3) 403.35 \\ &= 116.7 + 282.345 \\ &= 399.045 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F7 &= \alpha X6 + (1 - \alpha)F6 \\ &= (0.3 * 401) + (1 - 0.3) 399.045 \\ &= 120.3 + 279.33 \\ &= 399.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F8 &= \alpha X7 + (1 - \alpha)F7 \\ &= (0.3 * 406) + (1 - 0.3) 399.63 \\ &= 121.8 + 279.74 \\ &= 401.54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F9 &= \alpha X8 + (1 - \alpha)F8 \\ &= (0.3 * 393) + (1 - 0.3) 401.54 \end{aligned}$$

$$= 117.9 + 281.07$$

$$= 398.97$$

$$F10 = \alpha X9 + (1 - \alpha)F9$$

$$= (0.3 * 399) + (1 - 0.3) 398.97$$

$$= 119.7 + 279.27$$

$$= 398.97$$

$$F11 = \alpha X10 + (1 - \alpha)F10$$

$$= (0.3 * 405) + (1 - 0.3) 398.97$$

$$= 121.5 + 279.27$$

$$= 400.77$$

$$F12 = \alpha X11 + (1 - \alpha)F11$$

$$= (0.3 * 392) + (1 - 0.3) 400.77$$

$$= 117.6 + 280.53$$

$$= 398.13$$

$$F13 = \alpha X12 + (1 - \alpha)F12$$

$$= (0.3 * 412) + (1 - 0.3) 398.13$$

$$= 123.6 + 278.69$$

$$= 402.29$$

Tabel III.1. Hasil Peramalan Penjualan

No	Bulan	Data Aktual	Peramalan	ET = $X_t - F_t$	ET ²
1	Januari	408			
2	Februari	398	408	-10	100
3	Maret	400	405	-5	25
4	April	403	403.5	-0.5	0.25
5	Mei	389	403.35	-14.35	205.9225
6	Juni	401	399.045	1.955	3.822025
7	Juli	406	399.63	6.37	40.5769
8	Agustus	393	401.54	-8.54	72.9316
9	September	399	398.97	0.03	0.0009
10	Oktober	405	398.97	6.03	36.3609
11	November	392	400.77	-8.77	76.9129
12	Desember	412	398.13	13.87	192.3769
13	Januari		402.29	-402.29	161837.2
Jumlah		4806	4819.195		162591.4

Maka jumlah stok produk makanan kalengan yang aka disediakan oleh PT. Tropical Channing & Frozen Industries adalah sebanyak 402.29 Ton untuk periode Januari 2022.

Tabel III.2. Hasil Perhitungan Nilai ET

No	Bulan	Data Aktual (X_t)	Peramalan (F_t)	ET = $X_t - F_t$
1	Januari	408		
2	Februari	398	408	-10
3	Maret	400	405	-5
4	April	403	403.5	-0.5
5	Mei	389	403.35	-14.35
6	Juni	401	399.045	1.955
7	Juli	406	399.63	6.37
8	Agustus	393	401.54	-8.54
9	September	399	398.97	0.03
10	Oktober	405	398.97	6.03
11	November	392	400.77	-8.77
12	Desember	412	398.13	13.87

No	Bulan	Data Aktual (X _t)	Peramalan (F _t)	ET = X _t - F _t
13	Januari		402.29	-402.29
	Jumlah	4806	4819.195	

Tabel III.3. Hasil Perhitungan Nilai ET²

No	Bulan	Data Aktual (X _t)	Peramalan (F _t)	ET = X _t - F _t	ET ²
1	Januari	408			
2	Februari	398	408	-10	100
3	Maret	400	405	-5	25
4	April	403	403.5	-0.5	0.25
5	Mei	389	403.35	-14.35	205.9225
6	Juni	401	399.045	1.955	3.822025
7	Juli	406	399.63	6.37	40.5769
8	Agustus	393	401.54	-8.54	72.9316
9	September	399	398.97	0.03	0.0009
10	Oktober	405	398.97	6.03	36.3609
11	November	392	400.77	-8.77	76.9129
12	Desember	412	398.13	13.87	192.3769
13	Januari		402.29	-402.29	161837.2
	Jumlah	4806	4819.195		162591.4

Mean square error adalah kuadrat rata-rata kesalahan peramalan:

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} \dots \dots \dots \text{.III.2}$$

Keterangan :

X_t : data sebenarnya terjadi

F_t : data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada waktu atau tahun

N : banyak data hasil ramalan

Maka, nilai dari Mean square error (MSE) adalah sebagai berikut:

$$\text{MSE} = \frac{\Sigma(4806-4819.195)^2}{12}$$

$$\text{MSE} = \frac{\Sigma(-13.195)^2}{12}$$

$$\text{MSE} = \frac{174.108}{12}$$

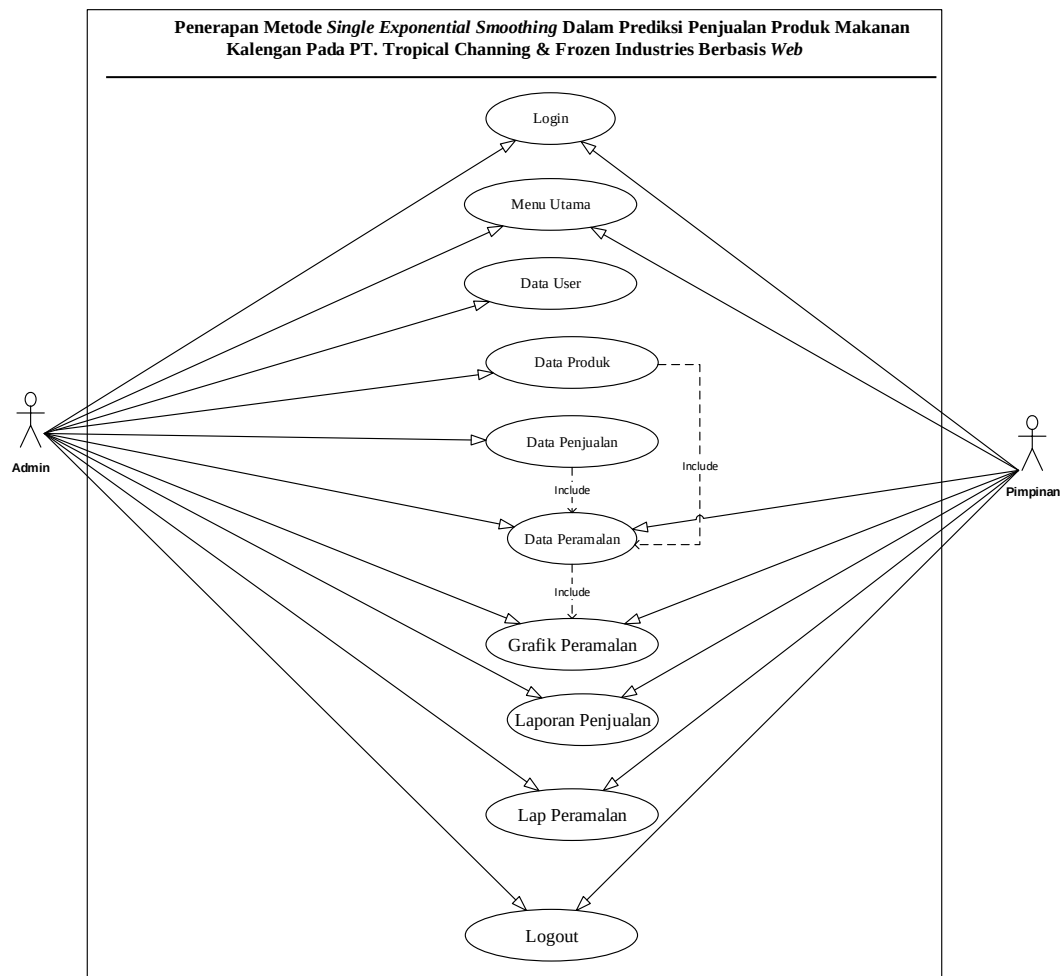
$$\text{MSE} = 14.51$$

Pada perhitungan *Mean Square Error* (MSE) untuk *alpha* 0,3 yaitu memiliki galat *error* atau nilai kesalahan sebesar 14.51.

III.3. Desain Sistem

III.3.1. Use Case Diagram

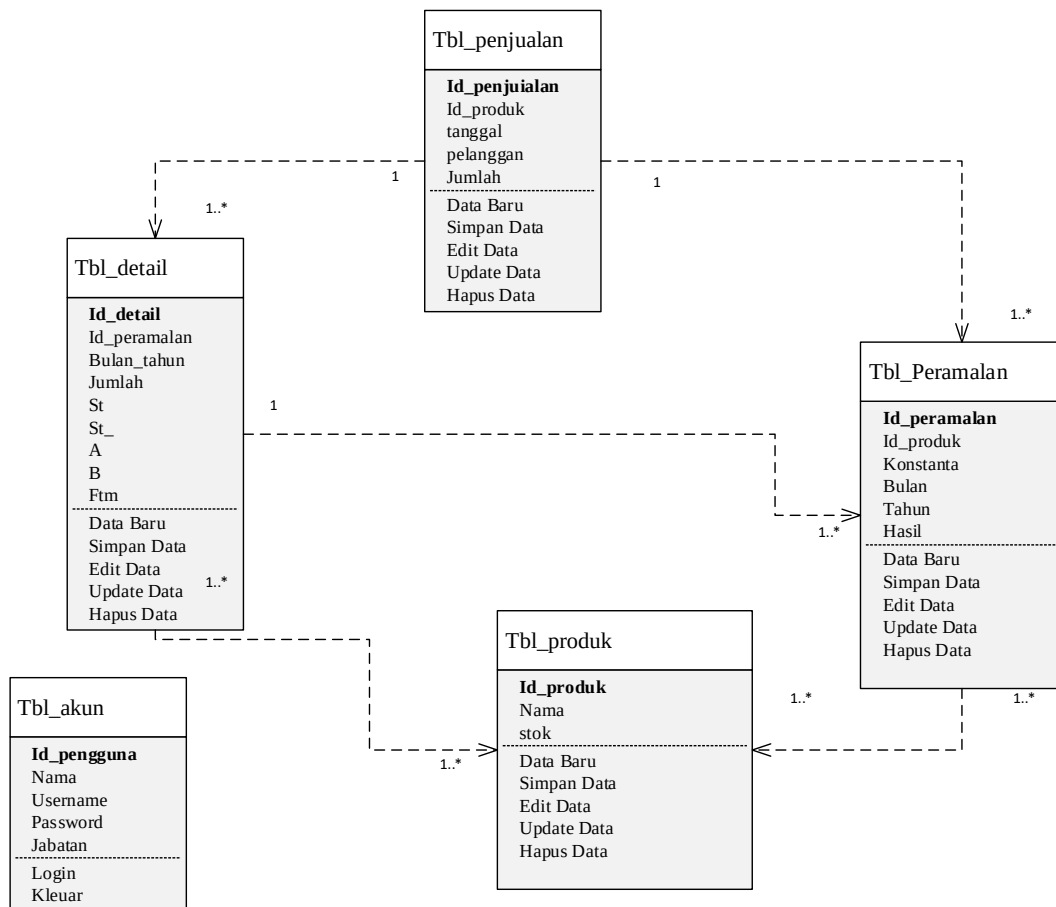
Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan di bangun. Dalam penulisan skripsi ini ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar III.1.



Gambar III.1. Use Case Diagram Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penjualan Produk Makanan Kalengan Pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries Berbasis Web

III.3.2. Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika di instansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (fungsi).



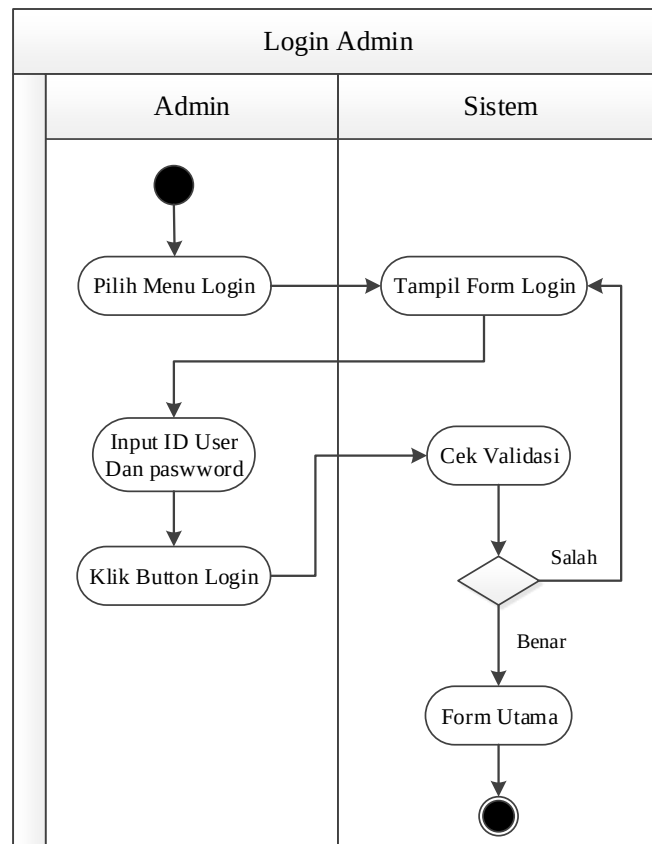
Gambar III.2. Class Diagram Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penjualan Produk Makanan Kalengan Pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries Berbasis Web

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.

1. Activity Diagram Form Input Data Login

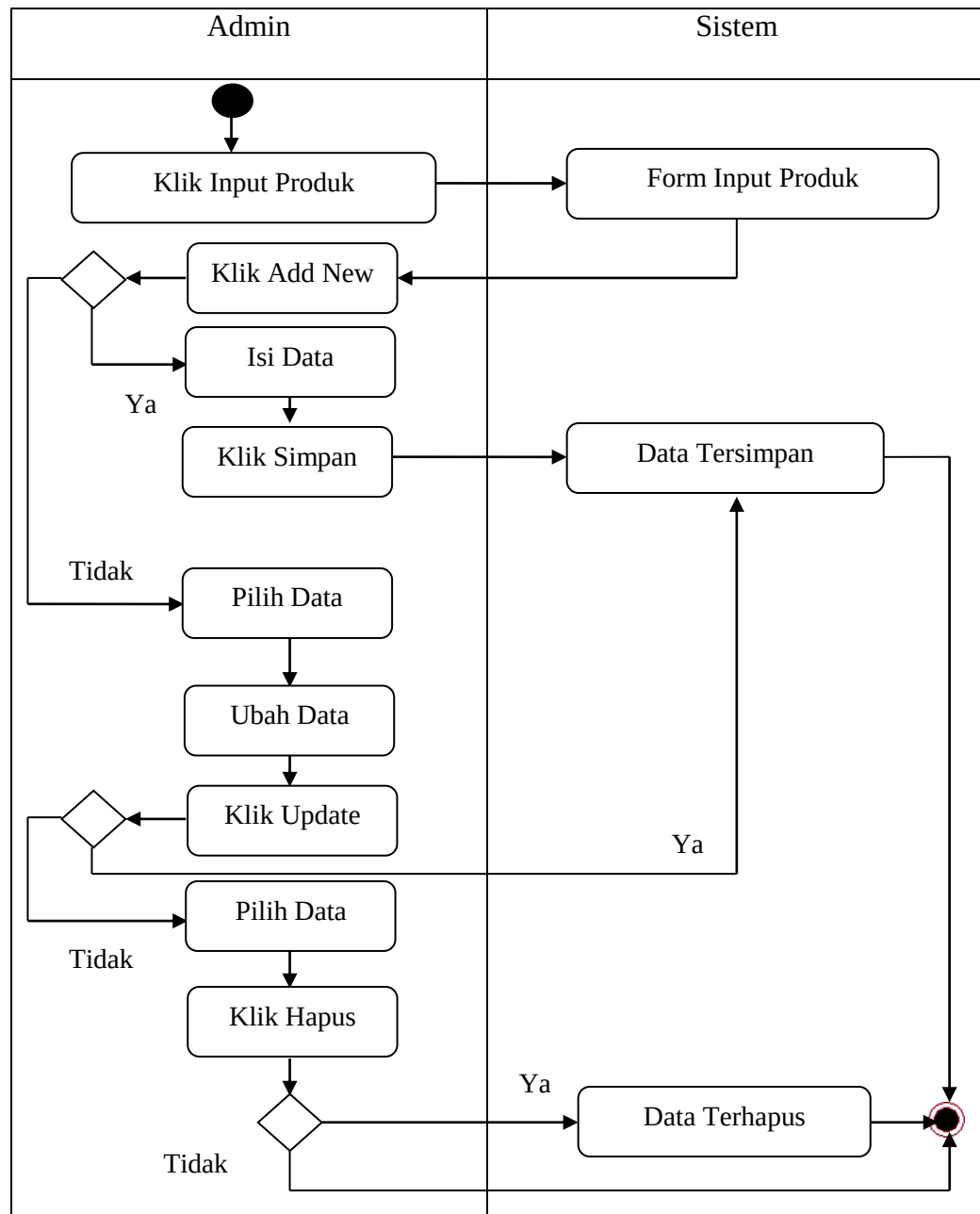
Activity diagram form input data login dapat dilihat pada Gambar III.3. Sebagai berikut:



Gambar III.3. Activity Diagram Halaman Login

2. Activity Diagram Form Input Produk

Activity diagram form input Produk dapat dilihat pada Gambar III.4. Sebagai berikut:

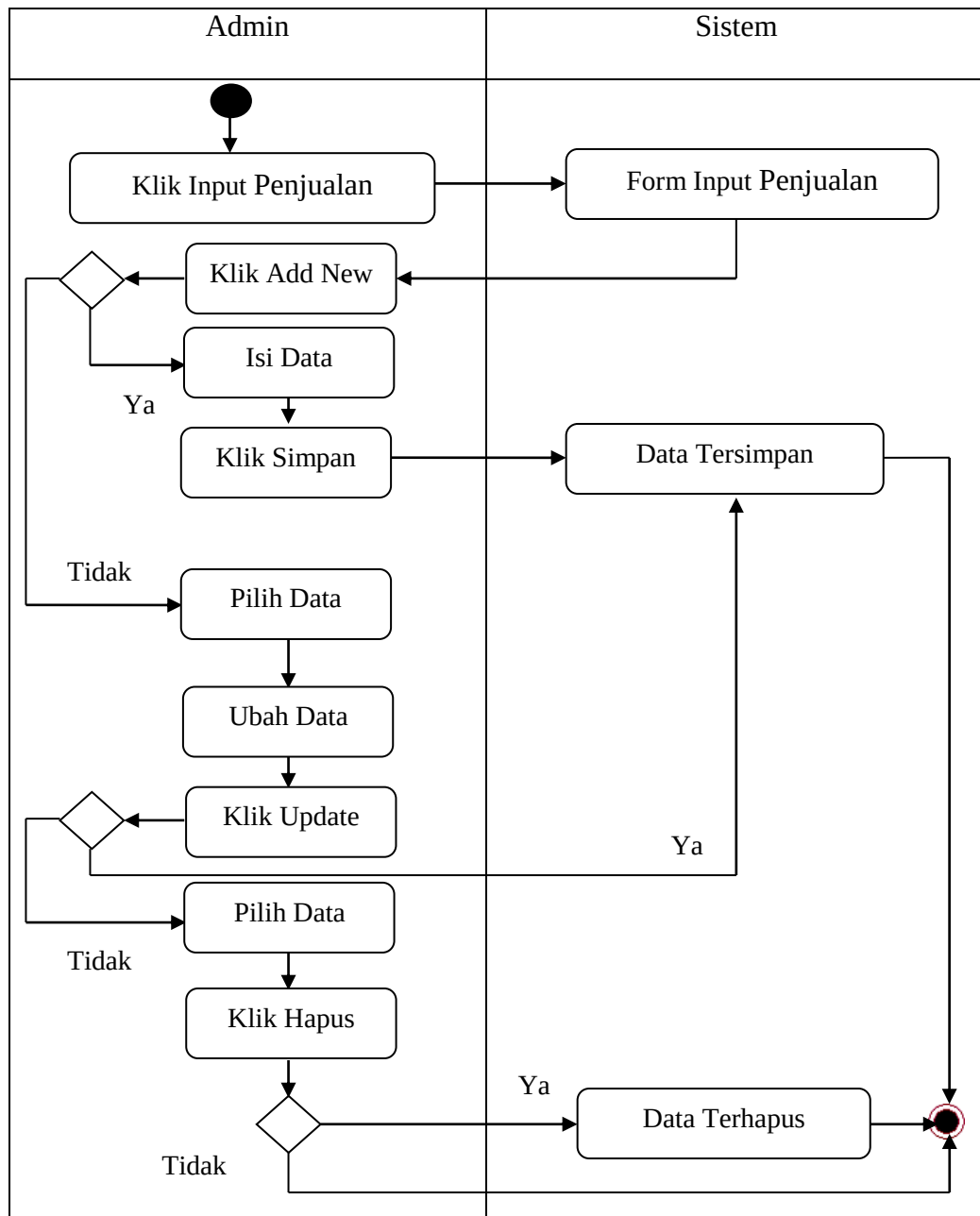


Gambar III.4. Activity Diagram Produk

3. Activity Diagram Form Input Penjualan

Activity diagram form input penjualan dapat dilihat pada Gambar III.5.

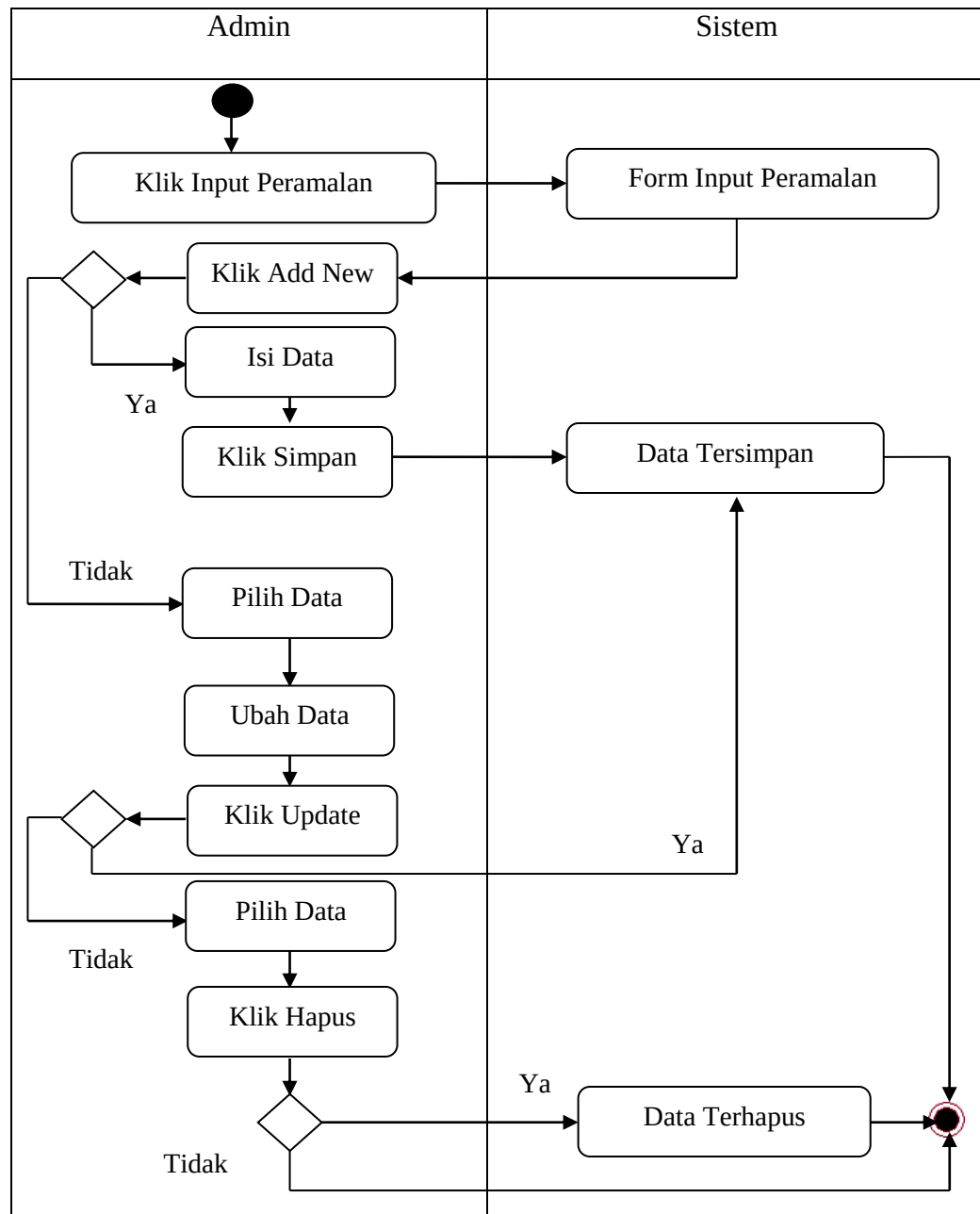
Sebagai berikut:



Gambar III.5. Activity Diagram Form Input penjualan

4. Activity Diagram Form Peramalan

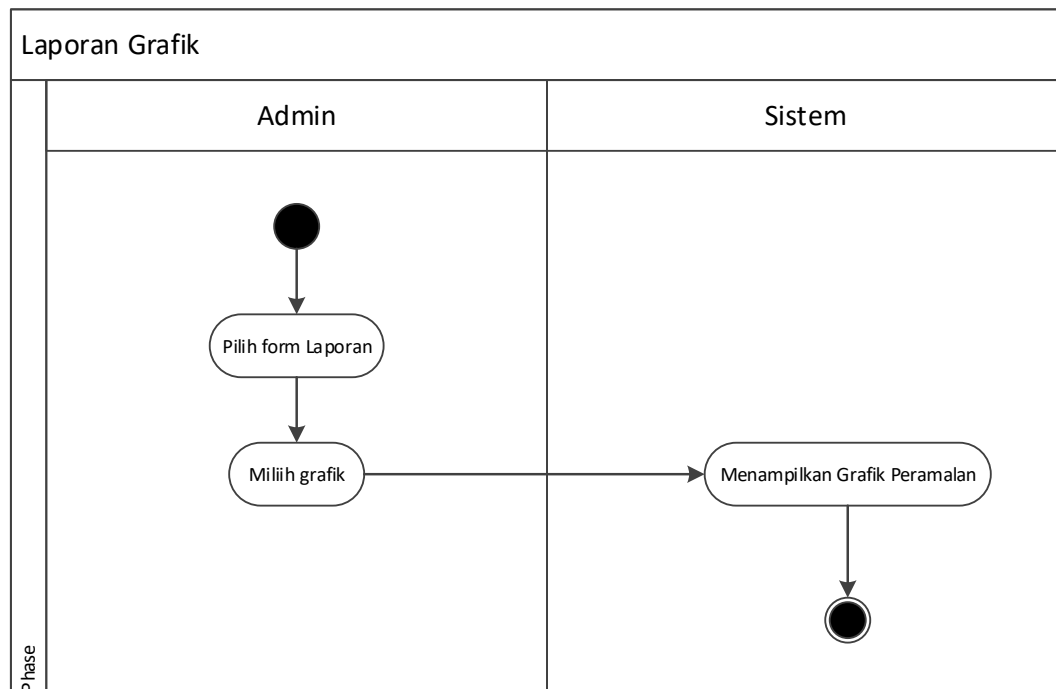
Activity diagram form peramalan dapat dilihat pada Gambar III.6. Sebagai berikut:



Gambar III.6. Activity Diagram Peramalan

5. Activity Diagram pada Form Laporan Grafik

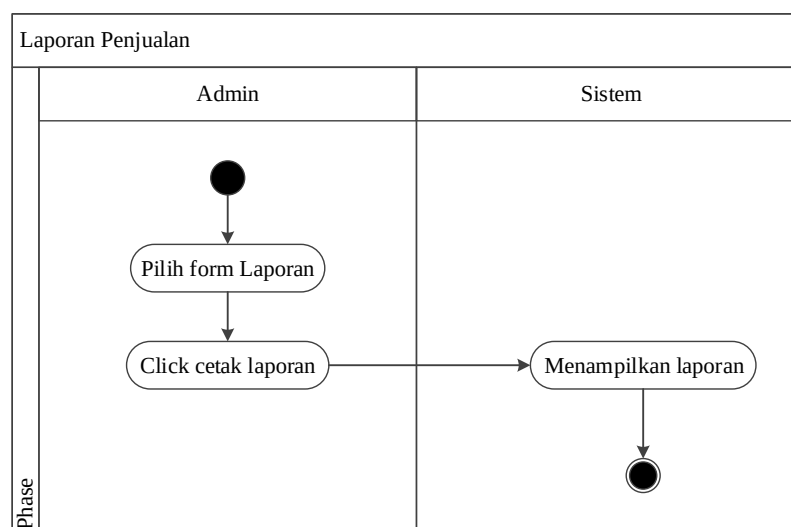
Activity Diagram yang disajikan untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada *Form* Laporan grafik dapat dilihat pada gambar III.7 sebagai berikut:



Gambar III.7. Activity Diagram Form Laporan Grafik

6. Activity Diagram pada Form Laporan Penjualan

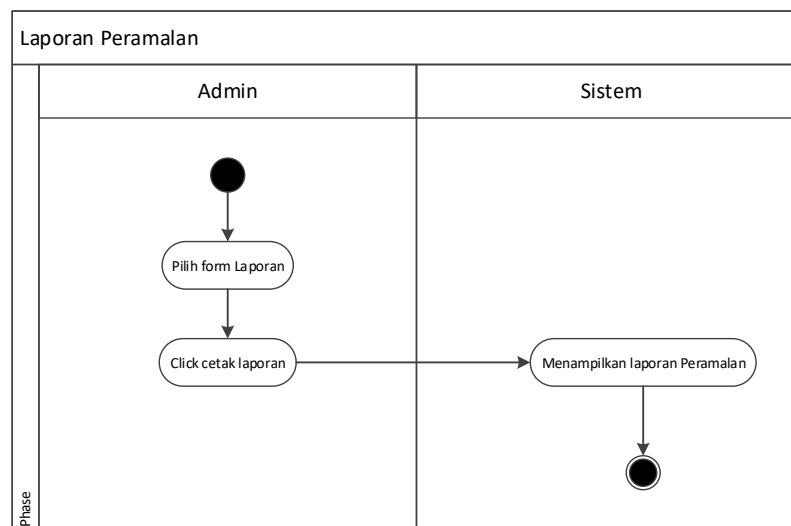
Activity Diagram yang disajikan untuk melakukan kegiatan saat terjadi event pada Form Laporan penjualan dapat dilihat pada gambar III.8 :



Gambar III.8. Activity Diagram Form Laporan Penjualan

9. Activity Diagram pada Form Laporan Peramalan

Activity Diagram yang disajikan untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada Form Laporan peramalan dapat dilihat pada gambar III.9 :



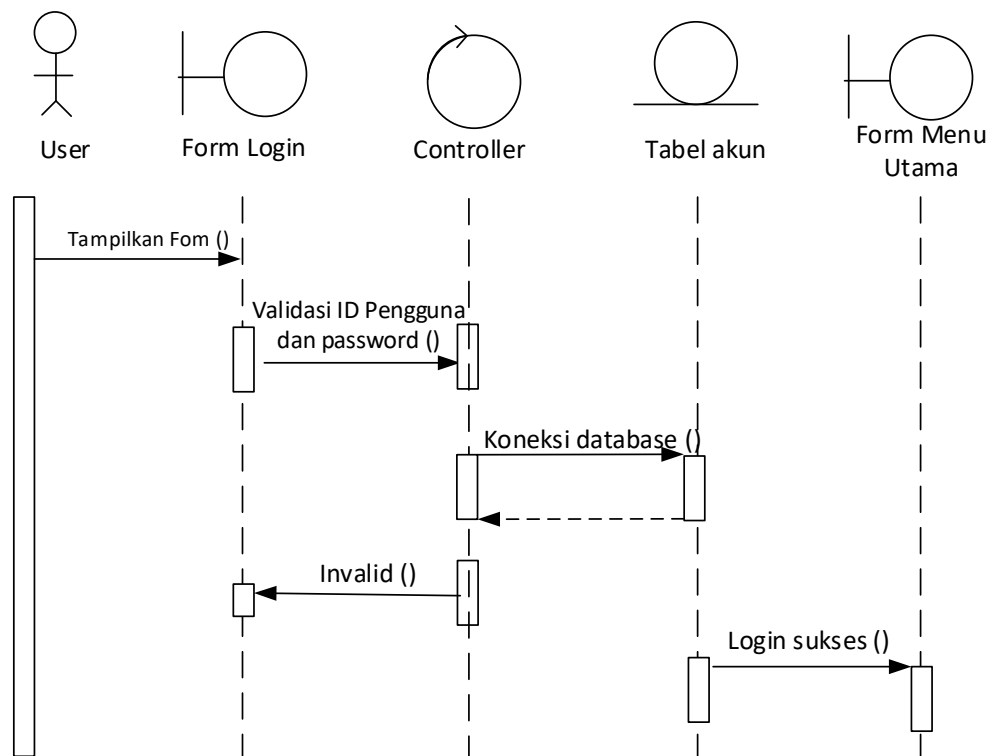
Gambar III.9. Activity Diagram Form Laporan Peramalan

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan perilaku pada sebuah skenario, diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* (pesan) yang diletakkan diantara objek-objek ini di dalam *use case*, berikut gambar *sequence diagram* :

a. Sequence Diagram Login

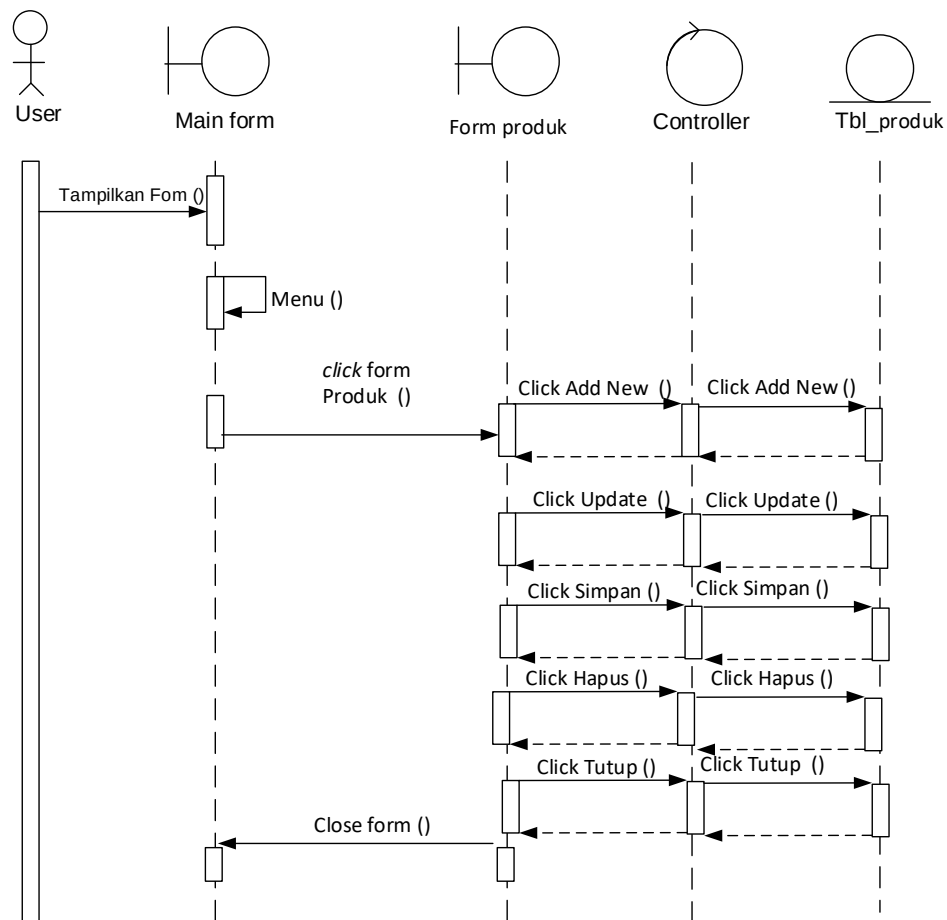
Sequence diagram login dapat dilihat pada Gambar III.10. Sebagai berikut:



Gambar III.10. Sequence Diagram Form Login

b. Sequence Diagram Produk

Sequence diagram produk dapat dilihat pada Gambar III.11 Sebagai berikut:

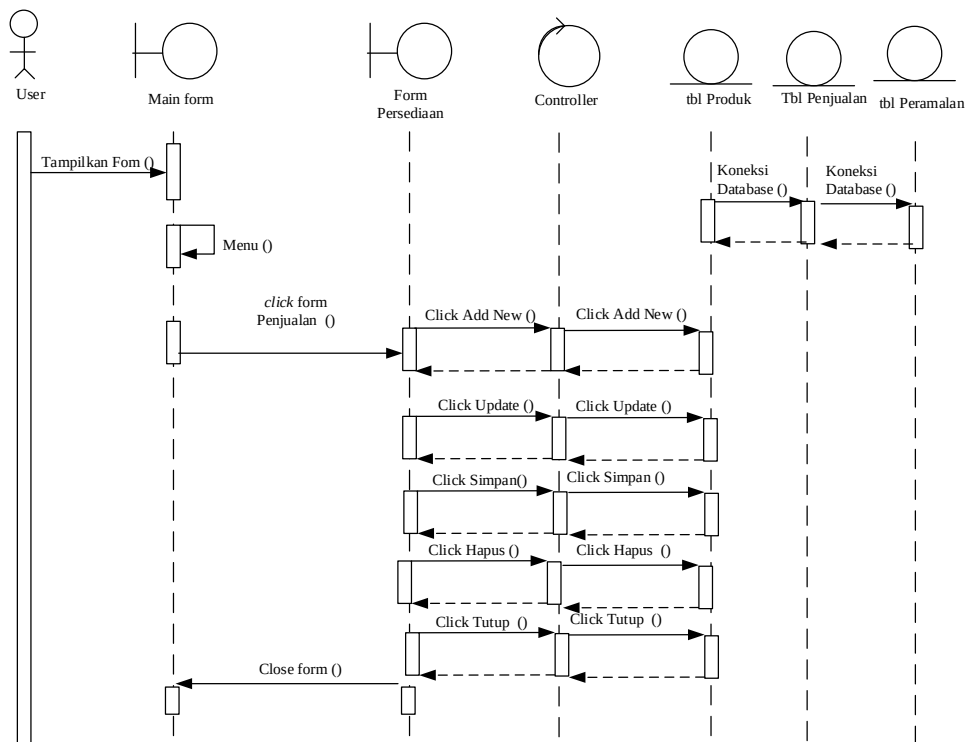


Gambar III.11. Sequence Diagram Form Produk

c. *Sequence Proses Data Penjualan*

Sequence diagram form penjualan dapat dilihat pada Gambar III.12.

Sebagai berikut:

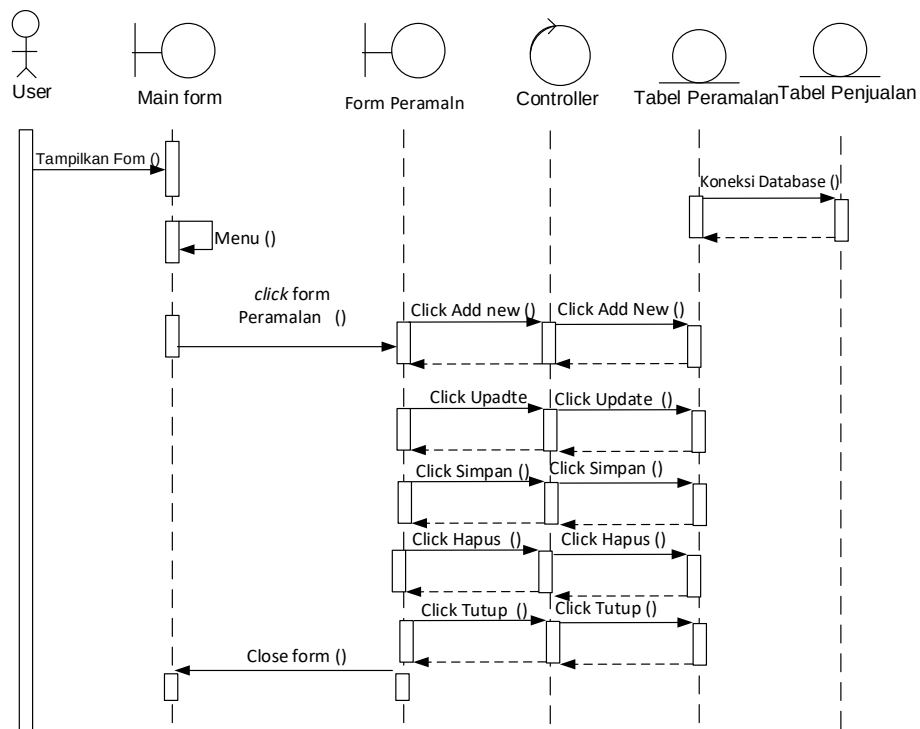


Gambar III.12. Sequence Diagram Form Penjualan

d. *Sequence Proses Data Peramalan*

Sequence diagram form peramalan dapat dilihat pada Gambar III.13

Sebagai berikut:

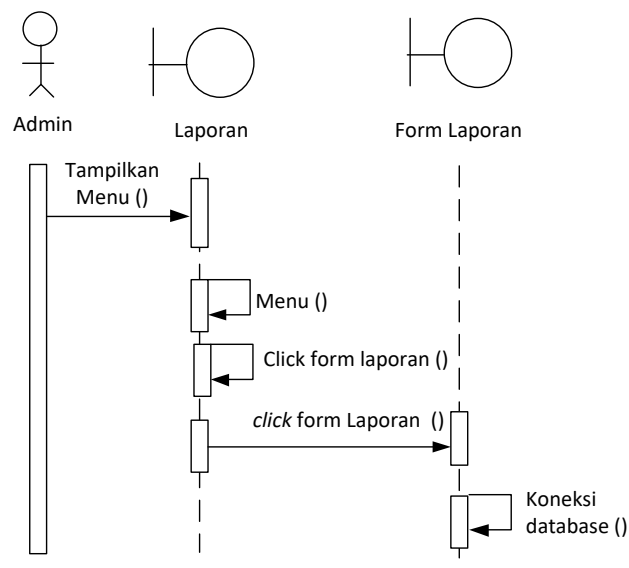


Gambar III.13. Sequence Diagram Form Peramalan

e. *Sequence Proses Data Laporan Grafik*

Sequence diagram form laporan grafik dapat dilihat pada Gambar III.14.

Sebagai berikut:

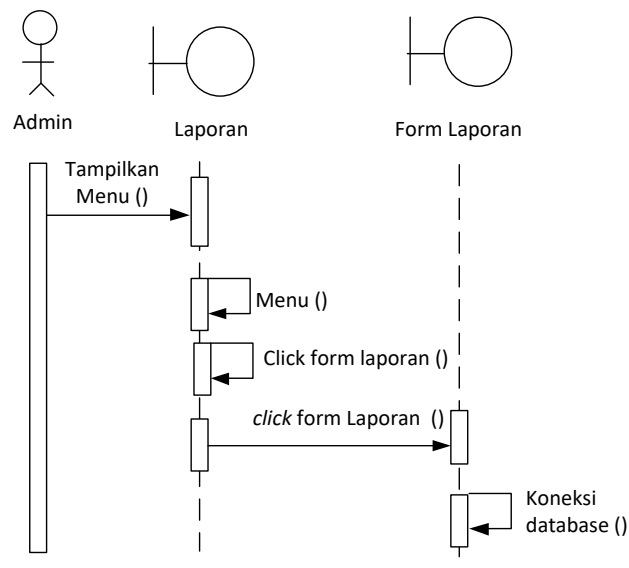


Gambar III.14 Sequence Diagram Form Laporan Grafik

f. *Sequence* Proses Data Laporan Penjualan

Sequence diagram form laporan penjualan dapat dilihat pada Gambar

III.15. Sebagai berikut:

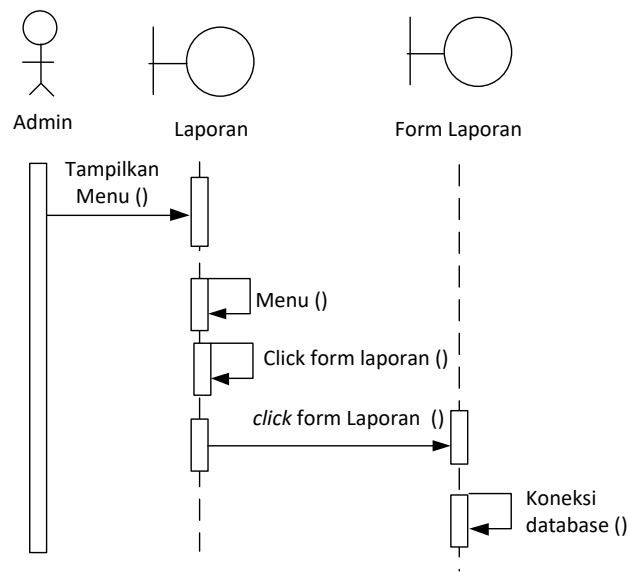


Gambar III.15. *Sequence Diagram Form* Laporan Penjualan

g. *Sequence* Proses Data Laporan Peramalan

Sequence diagram form laporan dapat dilihat pada Gambar III.16. Sebagai

berikut:



Gambar III.16. Sequence Diagram Form Laporan Peramalan

III.4. Desain Database

Untuk membuat *database* Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penjualan Produk Makanan Kalengan Pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries Berbasis *Web* ini penulis menggunakan PHP.

III.4.1. 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_Akun

Tabel_akun berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data pemakai program yang akan menggunakan program.

Tabel III.4 Tabel akun

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_pengguna	Int	11	PK
Nama	Varchar	30	
Username	Varchar	30	
Password	Varchar	30	
Jabatan	Varchar	30	

2. Tabel Produk

Tabel produk berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data yang berada pada data-data dari produk .

Tabel III.5 Tabel_Produk

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_produk	Int	11	Pk
Nama	Varchar	50	
Stok	Varchar	50	

3. Tabel Peramalan

Tabel peramalan berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data detail peramalan

Tabel III.6 Tabel_Peramalan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_peramalan	Int	11	Pk
Id_produk	Int	11	Fk
Konstanta	Decimal	11	
Bulan	Int	11	
Tahun	Int	11	
Hasil	Int	11	

4. Tabel Detail Peramalan

Tabel detail peramalan berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data detail peramalan.

Tabel III.7 Tabel Detail Peramalan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_detail	Int	11	PK
Id_peramalan	Int	11	Fk
Bulan_tahun	Varchar	30	
Jumlah	Varchar	30	
St	Varchar	10	
St_	Varchar	10	
A	Varchar	10	
B	Varchar	10	
Ftm	Varchar	10	

5. Tabel Penjualan

Tabel penjualan berfungsi sebagai tabel untuk menampung data-data penjualan

Tabel III.8 Tabel Penjualan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_penjualan	Int	11	PK
Id_produk	Int	11	Fk
Tanggal	Int	11	
Pelanggan	Int	11	
Jumlah	Int	11	

III.5. Desain User Interface

III.5.1. Desain Input

Entry data yang dirancang akan lebih mudah dan cepat dan meminimalisir kesalahan penulisan dan memudahkan perubahan. Perancangan input tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Rancangan Input Form Menu Login

Rancangan input menu utama berfungsi untuk menampilkan tampilan utama dari user interface. Adapun rancangan menu utama dapat dilihat pada Gambar III.17. sebagai berikut:

PT. Tropical Channing & Frozen Industries	
Admin	
Password	
Jabatan	
Masuk	

Gambar III.17. Rancangan *Input Form* Input Menu Login

2. Rancangan *Input Form* Akun

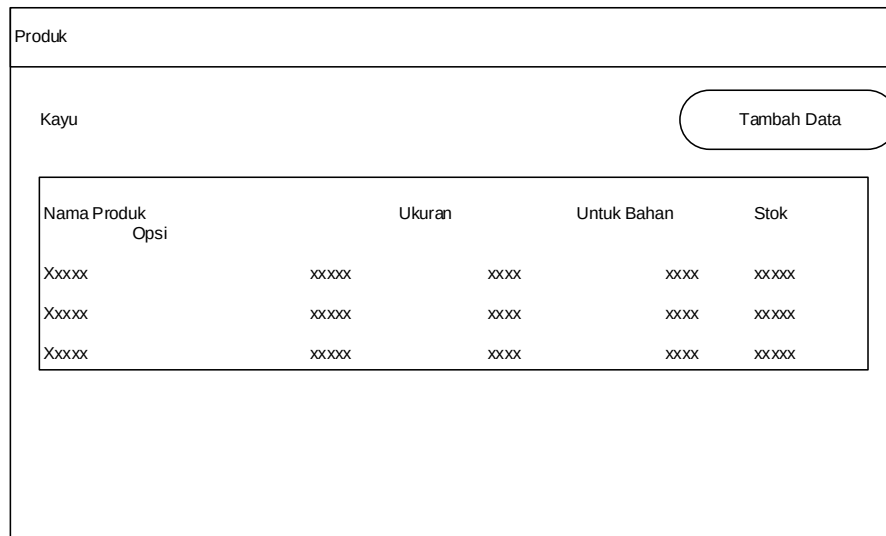
Perancangan *input form* akun merupakan form untuk penyimpanan data-data akun. Adapun bentuk *form input* akun dapat dilihat pada Gambar III.18 Sebagai berikut:

Tambah User	
Nama User	Username
Password	Jabatan
Simpan	

Gambar III.18. Rancangan *Input Form* Akun

3. Rancangan *Form* Produk

Perancangan *form* produk merupakan form untuk penyimpanan data-data produk. Adapun bentuk *form* produk dapat dilihat pada Gambar III.19 Sebagai berikut:



The image shows a web form titled 'Produk'. Inside the form, there is a label 'Kayu' and a button labeled 'Tambah Data'. Below these is a table with four columns: 'Nama Produk Opsi', 'Ukuran', 'Untuk Bahan', and 'Stok'. The table contains three rows of placeholder data represented by 'X' characters.

Nama Produk Opsi	Ukuran	Untuk Bahan	Stok
Xxxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx
Xxxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx
Xxxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx

Gambar III.19. Rancangan *Input Form* Produk

Perancangan *input form* produk merupakan form untuk penyimpanan data-data produk . Adapun bentuk *form* produk dapat dilihat pada Gambar III.20 Sebagai berikut:



Tambah data

Nama produk

Ukuran

Untuk Bahan

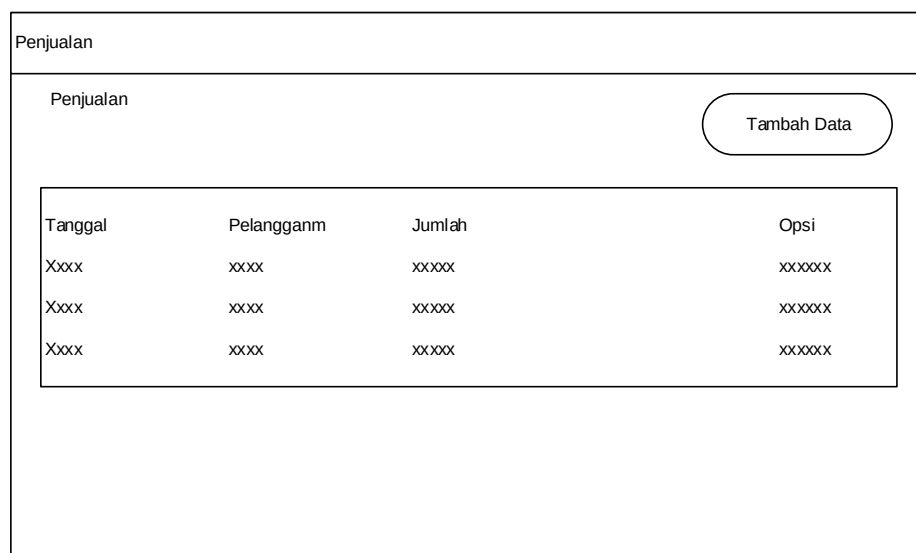
Stok

Simpan

Gambar III.20. Rancangan *Input Form Produk*

4. Rancangan *Input Form Penjualan*

Perancangan *form* penjualan merupakan form untuk penyimpanan data-data penjualan. Adapun bentuk *form* penjualan dapat dilihat pada Gambar III.21 Sebagai berikut:



Penjualan

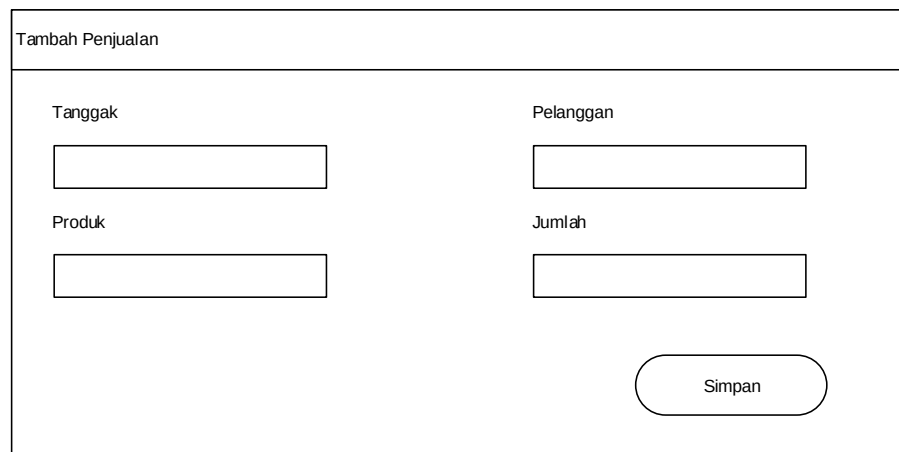
Penjualan

Tambah Data

Tanggal	Pelangganm	Jumlah	Opsi
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxxxx
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxxxx
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxxxx

Gambar III.21. Rancangan *Form Penjualan*

Perancangan *input form* penjualan merupakan form untuk penyimpanan data-data penjualan. Adapun bentuk *form input* penjualan dapat dilihat pada Gambar III.22 Sebagai berikut:



The image shows a web form titled "Tambah Penjualan" (Add Sale). It contains four input fields arranged in a 2x2 grid. The top-left field is labeled "Tanggal" (Date), the top-right is "Pelanggan" (Customer), the bottom-left is "Produk" (Product), and the bottom-right is "Jumlah" (Quantity). Each field is represented by a rectangular box. At the bottom right of the form is a rounded rectangular button labeled "Simpan" (Save).

Tambah Penjualan	
Tanggal 	Pelanggan
Produk 	Jumlah
Simpan	

Gambar III.22. Rancangan *Form Input* Penjualan

5. Rancangan *Input Form* Peramalan

Perancangan *input form* peramalan merupakan form untuk penyimpanan data-data peramalan. Adapun bentuk *form input* peramalan dapat dilihat pada Gambar III.23 Sebagai berikut:

Peramalan Produk

Peramalan

Bulan	tahun	Jumlah Terjual	S'T	S''t	at	bt	ft+m
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxxx
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxxx
Xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxx	xxxxx	xxxxx

Grafik Peramalan

GRAFIK

Simpan

Gambar III.23. Rancangan *Input Form* Peramalan

III.5.2. Desain Output

Desain sistem ini berisikan pemilihan menu dan hasil pencarian yang telah dilakukan. Adapun bentuk rancangan *output* Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penjualan Produk Makanan Kalengan Pada PT. Tropical Channing & Frozen Industries Berbasis *Web* sebagai berikut:

1. Rancangan *Output* Laporan Penjualan

Rancangan *output* laporan penjualan berfungsi menampilkan data-data penjualan. Adapun rancangan *output* laporan penjualan dapat dilihat pada Gambar III.24. sebagai berikut:

LOGO	PT. Tropical Channing & Frozen Industries	
Laporan Penjualan		
Tanggal Xxxx	Pelanggan xxxxxx	Jumlah xxxxxx
Xxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxx	xxxxxx	xxxxxx

Gambar III.24. Rancangan *Output* Laporan Penjualan

2. Rancangan *Form* Peramalan

Rancangan *form* Peramalan digunakan untuk mnginput data Peramalan yang dilakukan oleh admin. Adapun rancangan *form* tambah Peramalan dapat dilihat pada gambar III.25 sebagai berikut:

LOGO	PT. Tropical Channing & Frozen Industries		
Laporan Peramalan			
Periode	Produk	Konstanta	Hasil Peramalan
Xxxx	xxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxx	xxxxx	xxxxxx	xxxxxx
Xxxx	xxxxx	xxxxxx	xxxxxx

Gambar III.25. Rancangan *Form* Peramalan