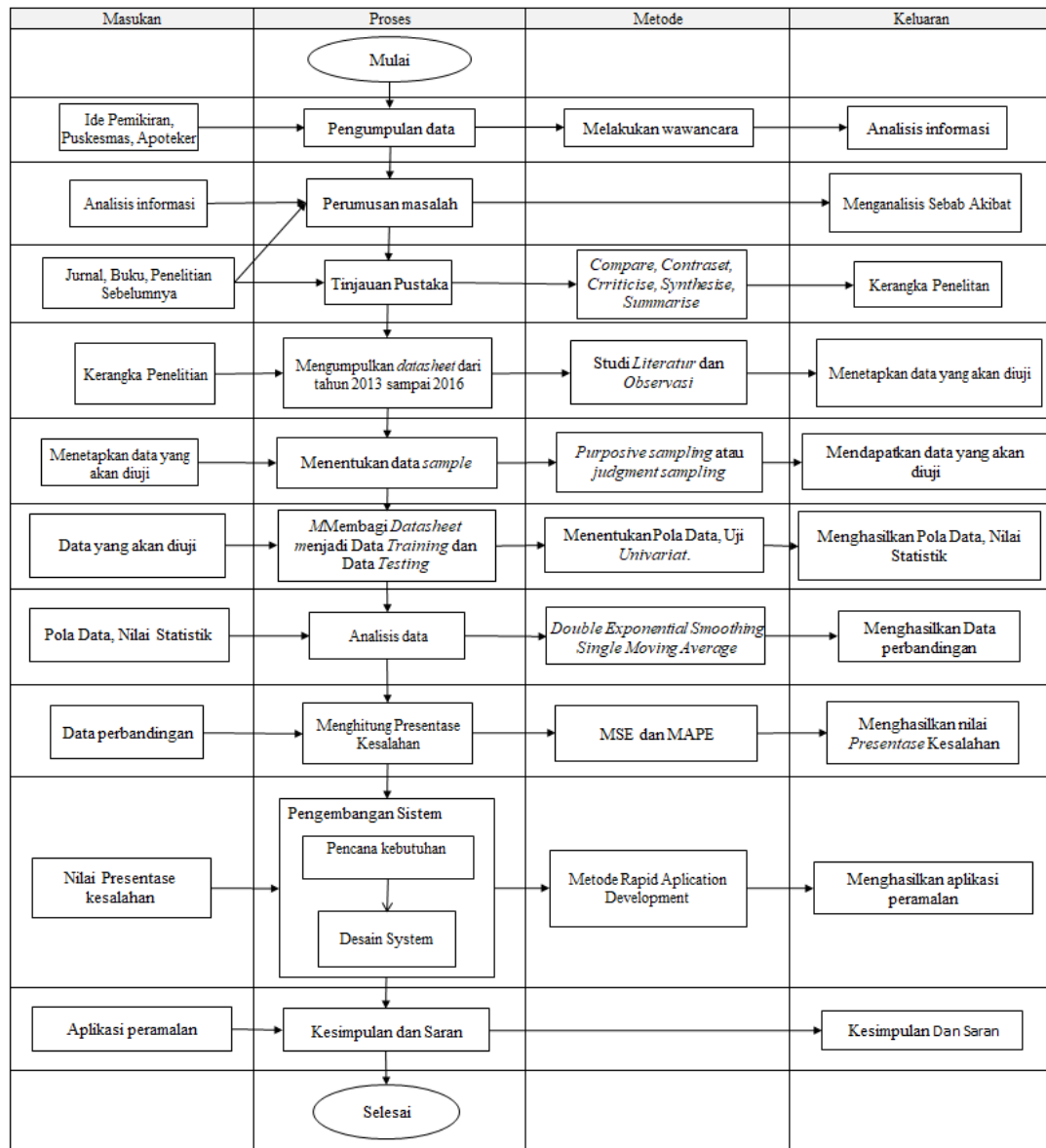


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan – tahapan penelitian yang akan diterapkan pada penelitian ini. berikut merupakan tahapan yang digunakan pada penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian.

3.1 Pengumpulan Data

Tahap pertama merupakan sebuah **ide pemikiran** yang didapatkan dari kunjungan yang dilakukan ke tempat studi kasus, dimana peneliti melakukan kunjungan ke salah satu puskesmas yang ada di Bojongsari, dari hasil proses yang didapatkan setelah kunjungan ke tempat tersebut, tahap selanjutnya peneliti melakukan **pengumpulan data**, dimana pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan **wawancara** dengan seorang narasumber yaitu apoteker yang bekerja pada puskesmas Bojongsari, pertanyaan yang diajukan mengenai pekerjaan yang dilakukan oleh apoteker tersebut yaitu mengenai obat, seperti yang ditunjukkan pada [Lampiran 1] mengenai obat yang terdapat disana, seiring dengan jawaban yang diberikan narasumber, peneliti memberikan pertanyaan yang terkait dengan jawaban yang diberikan, karena pertanyaan yang diberikan mengacu kepada stok obat, pada [Lampiran 1 bagian 1] yang mengatakan bahwa “dalam beberapa tahun belakangan ini jumlah persediaan obat selalu mengalami kekosongan, dikarenakan jumlah pemesanan pada bulan lalu tidak mencukupi untuk pemakaian bulan yang akan datang.” dari kalimat tersebut dapat digambarkan bahwa sering terjadinya kekosongan yang tidak terduga pada bulan tertentu sehingga pihak apoteker melakukan pemesanan kembali. Keluaran yang didapatkan setelah melakukan proses wawancara adalah sebuah **analisis informasi** yang dapat digunakan untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya.

1.2 Perumusan Masalah

Tahap ke dua merupakan **analisis informasi** dan pencarian informasi yang didapatkan dari **journal buku atau penelitian sebelumnya**, langkah tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi permasalahan yang terjadi pada puskesmas Bojongsari dan didasari oleh beberapa sumber yang memiliki kemiripan masalah, diawali dengan pengolahan informasi yang didapatkan dari hasil wawancara, dimana informasi tersebut dipelajari sehingga didapatkan beberapa pemahaman yang berguna untuk menganalisa masalah yang terjadi, selanjutnya proses tersebut dianalisis untuk

mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada puskesmas Bojongsari, proses yang digunakan pada tahap ini adalah proses **perumusan masalah**, dimana proses perumusan masalah diambil dari hasil wawancara, dari hasil analisis yang dilakukan terdapat beberapa masalah yang terkandung dari jawaban yang diberikan yaitu sering terjadinya kekosongan stok obat pada bulan – bulan tertentu, banyaknya pasien yang berdatangan, kurangnya proses pengolahan pemesanan untuk bulan selanjutnya, dan tidak adanya sistem informasi yang dapat membantu untuk mengolah pemesanan stok obat. Keluaran yang didapatkan adalah proses **menganalisis sebab akibat** yang digunakan untuk mencari jalan keluar dari masalah yang terjadi sehingga dapat digunakan untuk melakukan tahap selanjutnya

1.3 Tinjauan Pustaka

Tahap ke tiga merupakan tahap dimana peneliti mencari solusi dari sebab akibat dengan menggunakan **journal, buku, dan penelitian sebelumnya**, proses tersebut digunakan untuk mencari informasi mengenai penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan, setelah informasi didapatkan langkah selanjutnya yaitu **tinjauan pustaka**, dimana proses tersebut dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian sebelumnya sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini, pengelolaan tinjauan pustaka dilakukan dengan menggunakan metode **3C+2s yaitu : Compare, Contraset, Criticise, Synthesise, dan Summarise**, dengan tambahan sebuah kesimpulan perbandingan dari referensi yang telah didapatkan dengan penelitian yang dilakukan sehingga menghasilkan sebuah **kerangka penelitian** yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

1.4 Pengumpulan Datasheet

Tahap ke empat merupakan **kerangka penelitian** yang merupakan susunan langkah – langkah dari proses penelitian yang akan dilakukan, proses yang dilakukan setelah penentuan kerangka penelitian adalah melakukan **pengambilan data dari puskesmas Bojongsari**, proses pengambilan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung ke puskesmas Bojongsari, data yang diambil merupakan data obat dari tahun

2013 sampai dengan tahun 2016 dengan total jumlah data obat pertahunnya sebanyak 330 *item*, sedangkan untuk data yang digunakan untuk peramalan sebanyak 30 *item*, *datasheet* stok obat yang digunakan sebanyak empat tahun dengan total periode bulan sebanyak 48 bulan, seperti yang digambarkan pada Tabel 3.1 yang merupakan sampel dari salah satu obat yang digunakan.

Nama obat : Deksametason tablet 0,5 mg.

Jenis obat : Generik

Tabel 3.1 Daftar Stok Obat.

No	Bulan	Tahun			
		2013	2014	2015	2016
1	Januari	12,103	13,792	16,308	17,253
2	Februari	11,049	15,067	17,548	17,545
3	Maret	11,162	16,163	20,454	17,801
4	April	10,168	12,920	16,843	10,835
5	Mei	14,582	14,874	8,110	2,227
6	Juni	10,294	14,554	14,190	5,139
7	Juli	9,704	11,116	12,281	4,781
8	Agustus	10,114	14,709	16,189	10,187
9	September	10,498	14,535	14,424	10,014
10	Oktober	9,430	15,003	16,747	11,858
11	November	10,792	15,696	14,924	12,515
12	Desember	12,856	17,103	12,578	13,815

Pada Tabel 3.1 merupakan salah satu data yang digunakan untuk melakukan peramalan, data tersebut merupakan data yang memiliki jumlah penggunaan terbanyak dari keseluruhan data yang ada, dengan nilai rata – rata perbulan lebih dari 10.000 obat. Setelah proses pengumpulan *datasheet*, hasil yang dikeluarkan dari proses tersebut adalah proses **penetapan data**

yang akan diuji, data uji yang telah ditetapkan akan diolah untuk menentukan jumlah data sampel yang akan digunakan untuk melakukan peramalan.

1.5 Menentukan Data Sampel

Tahap ke lima merupakan tahap dimana data yang telah ditetapkan sebelumnya akan diolah kembali untuk menentukan data sampel yang akan digunakan untuk melakukan penelitian, metode yang digunakan untuk menentukan data sampel yaitu *purposive sampling* atau yang biasa disebut dengan *judgment sampling* yang merupakan salah satu metode *non-parametrik* yang digunakan untuk menentukan data sampel dengan melihat beberapa kriteria yang digunakan, seperti jumlah data, dan kelengkapan data, namun untuk memilih hal tersebut harus didasari dengan pendapat seorang ahli yang mengerti masalah objek yang digunakan. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 30 *item* obat, dimana jumlah tersebut didasari dari jumlah minimum sampel dalam teori statistika. Keluaran yang didapatkan dari penentuan sampel tersebut adalah untuk mendapatkan data sampel yang akan diuji, data yang sudah didapatkan akan diproses kembali pada langkah ke enam.

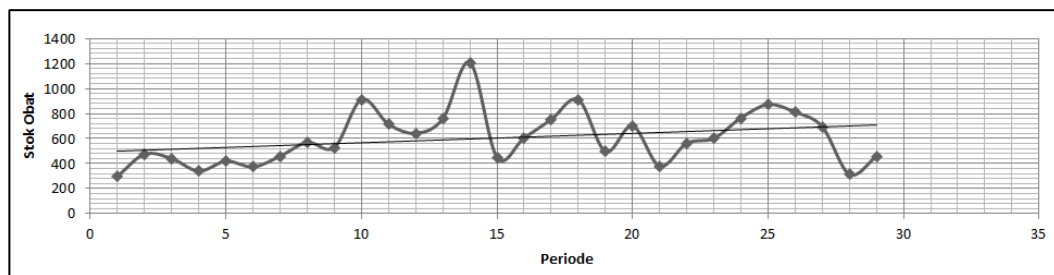
1.6 Membagi Datasheet

Tahap ke enam merupakan tahapan dimana **data yang akan diuji**, diolah kembali dengan cara **membagi data tersebut menjadi dua bagian, data training dan testing**, Proses pembagian *datasheet* dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu data *training* dan data *testing*, seperti yang dikatakan oleh Rob J Hyndman ukuran data *testing* setidaknya harus berkisar 20% dari jumlah data sampel, maka dari itu ukuran data *training* yang digunakan berkisar 80% dari penggunaan data sampel. Penggunaan *datasheet* yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 36 periode, jika dibagi menjadi dua bagian *training* dan *testing* maka dapat disimpulkan bahwa :

$$Testing = 36 \text{ periode} \times 20\% = 36 \times 0,2 = 7,2$$

$$Training = 36 \text{ periode} \times 80\% = 36 \times 0,8 = 28,8$$

Pada perhitungan di atas didapatkan hasil 7,2 yang dikenakan menjadi tujuh periode yang digunakan untuk proses *testing*, sedangkan proses *training* mendapatkan nilai 28,8 yang dikenakan menjadi 29. Setelah penetapan data *training* dan data *testing* selesai, langkah selanjutnya adalah mengolah data *training* dan data *testing* dengan kriteria yang sudah ditentukan, dimana untuk data *training* pengujian dilakukan dengan cara **mencari pola data** dengan cara merubah sekumpulan data pada *item* yang sama menjadi sebuah grafik garis, berikut merupakan contoh dari grafik garis dengan pola trend :



Gambar 3.2 Pola Data Trend

Pada Gambar 3.2 merupakan grafik garis yang menggambarkan sebuah pola data trend dimana bentuk dari pola memiliki peningkatan dalam jangka waktu yang panjang, dimulai dari periode ke empat sampai dengan periode ke 27. Pengujian ke dua dengan menghitung sekumpulan data tersebut menggunakan **teknik analisis univariat**. Berikut merupakan contoh perhitungan *univariat* dengan menggunakan lima buah sampel. :

Tabel 3.2 Data Uji *Univariat*.

No	Data	$b = Y - a$	$X^2 = b $	$X^3 = b^2$	$X^4 = b^3$
1	846	175,40	175,40	30.765,16	5.396.209,06
2	654	-16,60	16,60	275,56	-4.574,30
3	645	-25,60	25,60	655,36	-16.777,22
4	603	-67,60	67,60	4.569,76	-308.915,78
5	605	-65,60	65,60	4.303,36	-282.300,42
Σ	3.353	-175,40	350,80	40.569,20	4.783.641,36

Proses perhitungan :

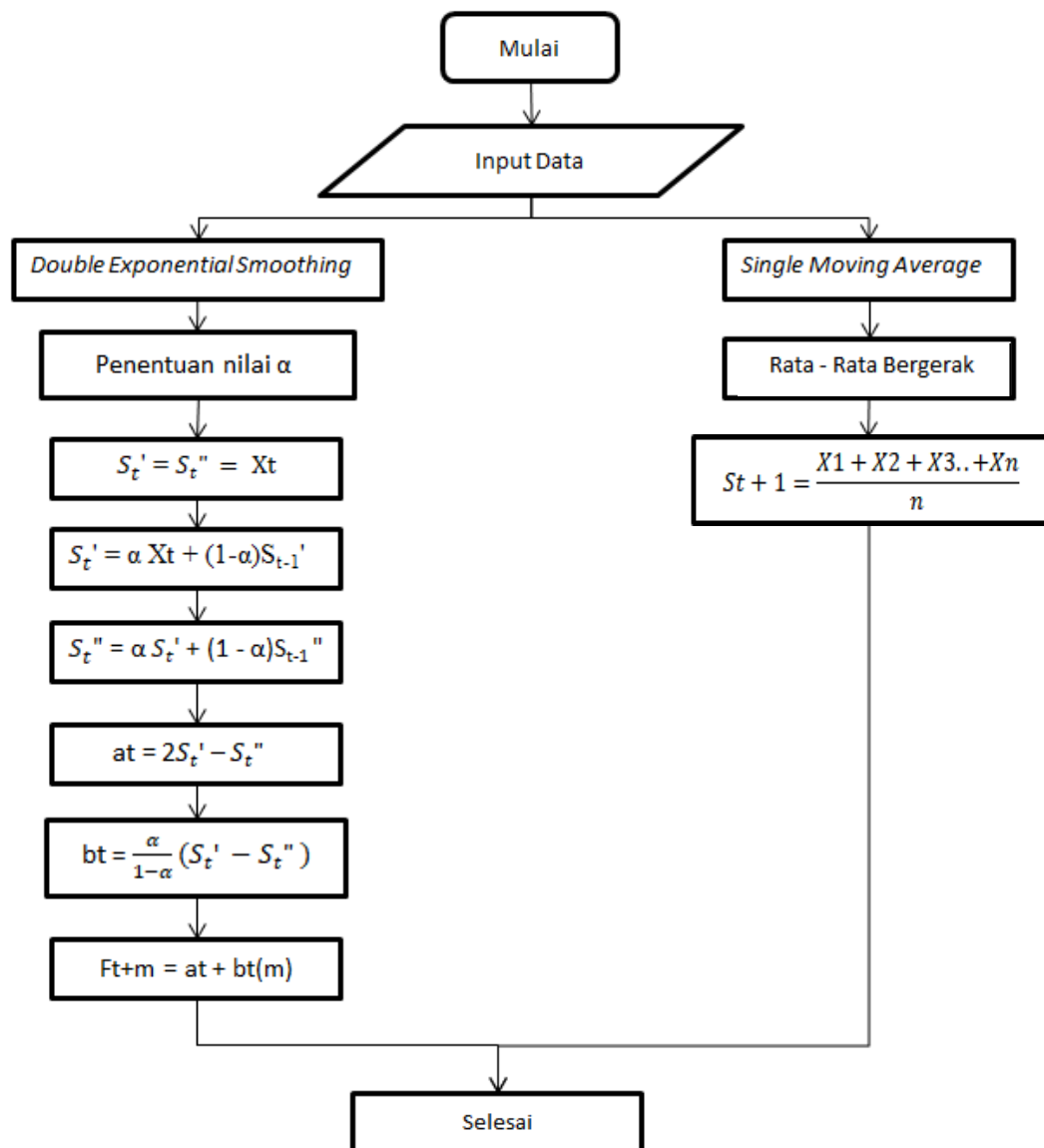
$$\begin{aligned}
 A &= \sum \text{data} / \text{jumlah data} = 3.353/5 = 670 \\
 \text{MAD} &= \sum X^2 / n = 350/5 = 70,16 \\
 \text{MS} &= \sum (b^2)/n = 40.569/5 = 8.113,84 \\
 S^2 &= \sum (b^2)/n-1 = 40.569/4 = 10.142,3 \\
 \text{RMS} &= \sqrt{Ms} = \sqrt{8.113,84} = 90,076 \\
 \text{SD} &= \sqrt{s^2} = \sqrt{10.142,3} = 100,708 \\
 \text{Skewness} &= (\sum b^3)/(SD^3) = 4.783.641,36/1.021.420,75 = 4,68
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan proses perhitungan uji *univariat* langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian pada data *testing*, dimana data *testing* diuji dengan menghitung seluruh nilai dengan menggunakan metode yang digunakan, keluaran yang didapatkan dari proses membagi *datasheet* yaitu untuk **mendapatkan hasil pola data dan nilai statistic**.

1.7 Analisis Data

Tahap ke tujuh, pada tahap ini hasil yang didapatkan setelah melakukan uji data pada tipe data *training* dan *testing* dari masing – masing data memiliki informasi yang dapat digunakan untuk menganalisa data, data yang diambil untuk melakukan analisis data adalah **data pola** dan hasil pengujian metode pada proses data *testing*, setelah melakukan pengujian data, langkah selanjutnya adalah **menganalisis data** dengan menggunakan dua buah metode peramalan yang didapatkan dari hasil pengujian data *training* dan data *testing*, metode tersebut adalah *Double Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average*.

Berikut merupakan alur kerja dari metode yang digunakan.:



Gambar 3.3 Flowchart Metode Penelitian.

Gambar 3.3 merupakan *flowchart* dari metode penelitian yang digunakan, berdasarkan *flowchart* tersebut terdapat dua jalur yang digunakan untuk menguraikan alur dari masing – masing metode.

Langkah pertama yang dilakukan adalah memasukan data sampel yang telah ditentukan sebelumnya, data tersebut digunakan untuk melakukan peramalan pada dua metode yang digunakan, setelah data berhasil dimasukan, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut menggunakan dua buah metode.

Berikut merupakan langkah – langkah metode yang digunakan.

1. *Double Exponential Smoothing*

- Langkah pertama yang dilakukan pada metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan nilai *alfa*, dimana nilai *alfa* didapatkan dari jenis data yang digunakan, jika data yang digunakan berfluktuasi diatas rata – rata maka nilai *alfa* yang digunakan antara 0,1 sampai dengan 0,5. Jika data yang digunakan berpola konstan maka nilai *alfa* yang digunakan antara 0,5 sampai dengan 1, pada penelitian ini nilai *alfa* yang digunakan sebesar 0,1 dikarenakan data yang digunakan berfluktuasi diatas nilai rata – rata.
- Langkah ke dua merupakan langkah yang digunakan untuk mendefinisikan nilai pertama sebelum masuk ke pemulusan tahap pertama, dengan rumus yang digunakan adalah :

$$S_t' = S_t'' = X_t$$

Dimana S_t' = Pemulusan tahap pertama.

S_t'' = Pemulusan tahap ke dua.

t = Waktu data.

X_t = Data pada waktu t .

Rumus diatas merupakan pendefinisian data dimana $S_t' = S_t'' = X_t$ dimana X_t merupakan data yang digunakan, contoh :

Terdapat sebuah data dengan nilai 5.500, 6.400 dan 3.200 dimana data tersebut merupakan data yang digunakan untuk melakukan peramalan.

Penerapan dengan menggunakan rumus :

$$S_1' = 5.500$$

$$S_1'' = 5.500$$

Dari penerapan di atas dimana S_1' diambil dari data yang pertama, sedangkan untuk S_1'' memiliki nilai yang sama dengan S_1' , dikarenakan rumus yang digunakan pada langkah ini menyebutkan bahwa S_1' dan S_1'' menggunakan data yang sama.

- Langkah ke tiga merupakan langkah yang digunakan untuk menghitung nilai pemulusan tahap pertama dengan rumus sebagai berikut :

$$S_t' = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}' \dots \dots (1)$$

Rumus (1) merupakan langkah yang digunakan untuk pemulusan tahap pertama, dimana untuk mendapatkan nilai S_t' dengan cara menggunakan data pada langkah tersebut lalu menjumlahkannya dengan data hasil perhitungan di langkah sebelumnya, berikut merupakan contoh perhitungan pemulusan tahap pertama:

Langkah yang digunakan pada tahap ini adalah S_2' dengan data yang terdapat pada langkah ke dua sebesar 6.400, sedangkan data yang digunakan pada S_1' sebanyak 5.500.

Penerapan dengan menggunakan rumus :

$$S_t' = (0,1) * \text{data} + (1 - 0,1) * S_{t-1}'$$

$$S_2' = (0,1) * 6.440 + (1 - 0,1) * 5.500$$

$$S_2' = (644) + (4.950)$$

$$S_2' = 5.594$$

Pada penerapan di atas dimana data yang digunakan adalah data pada tahap ke dua sebesar 6.440 yang dikali dengan 0,1, lalu pada S_{t-1}' merupakan tahap dimana S_{2-1}' sehingga data yang diambil adalah data pada langkah pertama dengan nilai S_1' sebesar 5.500. dari langkah tersebut dihasilkan nilai untuk S_2' sebesar 5.594.

- Langkah ke empat merupakan langkah yang digunakan untuk menghitung pemulusan tahap ke dua dengan rumus sebagai berikut :

$$S_t'' = \alpha S_t' + (1 - \alpha) S_{t-1}'' \dots \dots (2)$$

Rumus (2) merupakan rumus yang digunakan untuk pemulusan tahap ke dua, dimana rumus yang digunakan berbeda pada tahap sebelumnya, dikarenakan pada tahap ini data yang diambil bukan data X_t melainkan data hasil perhitungan S_t' . berikut merupakan contoh perhitungan pemulusan tahap ke dua :

Sama seperti langkah ke tiga, dimana langkah yang digunakan adalah langkah ke dua sehingga menjadi S_2'' , untuk data yang digunakan pada langkah ini data hasil dari perhitungan di rumus (1).

Penerapan dengan menggunakan rumus :

$$S_t'' = (0,1) * \text{hasil } S_2' + (1 - 0,1) * S_{t-1}''$$

$$S_2'' = (0,1) * 5.594 + (1 - 0,1) * 5.500$$

$$S_2'' = (559,4) + (4950)$$

$$S_2'' = 5.509,4$$

Pada penerapan di atas dimana data yang digunakan adalah hasil perhitungan pada langkah sebelumnya dimana hasil yang didapatkan pada S_2' sebesar 5.594, lalu pada S_{t-1}' merupakan tahap dimana S_{2-1}'' sehingga data yang diambil adalah hasil dari perhitungan langkah ke dua dengan nilai S_1'' sebesar 5.500, dari langkah tersebut dihasilkan nilai untuk S_2'' sebesar 5.509,4.

- Langkah ke lima merupakan langkah yang digunakan untuk mencari nilai konstanta dari data yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$A_t = (2 * S_t') - S_t'' \dots (3)$$

Dari rumus (3) merupakan rumus yang digunakan untuk mencari nilai konstanta dari data dengan cara S_t' dikali dua dan dikurangi hasil S_t'' sehingga nilai konstanta didapatkan, untuk pencarian nilai konstanta hanya dapat dilakukan pada data ke dua yaitu S_2 , dikarenakan pada data pertama memiliki rumus $S_1' = S_1'' = \text{data}$ maka hasil yang didapatkan pun akan berupa data awal.

Berikut merupakan penerapan untuk mencari nilai konstanta :

$$A_2 = (2 * 5.594) - 5.509,4$$

$$A_2 = 11.188 - 5.509,4$$

$$A_2 = 5.678,6$$

Dari perhitungan di atas didapatkan nilai konstanta sebesar 5.678.6.

- Langkah ke lima merupakan langkah yang digunakan untuk mencari nilai *slope* pada data, dengan rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$B_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t' - S_t'') \dots (4)$$

Rumus (4) merupakan rumus yang digunakan untuk mencari nilai *slope* dengan cara menghitung nilai *alfa* yang dibagi dengan $1 - \textit{alfa}$, nilai *alfa* yang didapatkan akan dikali dengan hasil pengurangan S_t' dan S_t'' . berikut merupakan penerapan untuk mencari nilai *slope* :

$$B_2 = \frac{0,1}{1-0,1} (5.594 - 5.509,4)$$

$$B_2 = (0,111111) * (84,6)$$

$$B_2 = 9,4$$

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai *slope* sebesar 9,4.

Setelah kedua nilai didapatkan yaitu nilai konstanta dan nilai *slope*, maka perhitungan peramalan dapat dilakukan.

- Langkah ke enam merupakan langkah yang digunakan untuk menghitung nilai konstanta dan nilai *slope* yang digunakan untuk menghasilkan nilai peramalan dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{t+m} = A_t + B_t(m) \dots (5)$$

Dimana : F_t = Waktu peramalan

M = Jangka peramalan

Rumus (5) merupakan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai peramalan dengan cara menjumlahkan nilai A_t dan B_t , setelah nilai A_t dan B_t didapatkan nilai tersebut dikalikan dengan rentang waktu peramalan, berikut merupakan penerapan untuk mendapatkan nilai peramalan pada data periode ke tiga.

$$F_{2+1} = A_2 + (B_2 * 1)$$

$$F_3 = 5.678,6 + (9,4 * 1)$$

$$F_3 = 5.688$$

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai peramalan untuk periode ke tiga sebesar 5.688 dari data yang diambil pada periode ke dua.

2. *Single Moving Average*

- Langkah pertama yang dilakukan pada metode *Single Moving Average* adalah menentukan rentang waktu dari rata – rata, untuk metode *Single Moving Average* rentang waktu yang sering digunakan pada data yang berfluktuasi diatas nilai rata – rata adalah rentang waktu tiga periode,

namun semakin banyak rentang waktu yang digunakan maka nilai peramalan pun akan semakin halus, maksud dari halus adalah nilai peramalan akan semakin mendekati nilai dari data aktual, namun hal tersebut tidak terbukti pada penelitian – penelitian sebelumnya, karena setiap data yang digunakan memiliki nilai rentang waktu yang berbeda.

- Langkah ke dua merupakan proses yang dilakukan untuk meramalkan data, dimana rentang waktu rata – rata yang digunakan pada penelitian ini adalah tiga periode dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_t = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{n} \dots (1)$$

Dimana : Y_t = Waktu Periode

X_t = Data ke t

N = Rentang waktu periode

Rumus (1) merupakan rumus yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan mencari nilai rata – rata data yang digunakan, perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan tiga periode.

Terdapat tiga buah data dengan nilai 4.230, 2,140 dan 5,231 yang akan digunakan untuk meramalkan periode ke empat.

Berikut merupakan penerapan untuk mencari nilai peramalan bulan ke empat:

$$Y_4 = \frac{4.230 + 2.140 + 5.231}{3} = 3.867$$

Dari ketiga data tersebut menghasilkan nilai peramalan sebesar 3.867 yang dapat digunakan untuk meramalkan periode ke empat.

Dari perhitungan ke dua metode tersebut dapat menghasilkan yang digunakan untuk melakukan perbandingan metode, dengan cara mencari nilai akurasi kesalahan dari masing masing metode.

3.8 Menghitung Presentase Kesalahan

Tahap ke delapan merupakan tahap yang dilakukan untuk menghitung presentase kesalahan dengan menggunakan **data perbandingan** dari hasil perhitungan ke dua metode yang digunakan. Proses **perhitungan presentase kesalahan** dengan menggunakan dua metode perhitungan

kesalahan yaitu *Mean Absolute Presentage Error (MAPE)* dan *Mean Square Error (MSE)*.

- Proses pertama yang dilakukan untuk mencari nilai MSE dan MAPE adalah menghitung nilai *error* dari hasil peramalan yang telah dilakukan, untuk menentukan nilai *error* dapat dilakukan dengan cara mengurang data dengan hasil peramalan, hasil tersebut merupakan *error* yang didapatkan pada saat meramalkan.
- Proses ke dua adalah mencari nilai *Squance Error (SE)* dengan rumus sebagai berikut :

$$SE = Error^2 \dots (1)$$

Rumus (1) digunakan untuk mencari nilai *squance error* dari hasil perhitungan peramalan, untuk mendapatkan nilai *Mean Square Error* hal yang harus dilakukan adalah menjumlahkan seluruh *square error* dan membaginya dengan total data yang digunakan.

Terdapat beberapa data dengan nilai *error* yang telah dihitung sebelumnya dengan nilai 24, 21, 36 dan 42.

Proses perhitungan *squance error* :

$$SE_1 = 24^2 = 576$$

$$SE_2 = 21^2 = 441$$

$$SE_3 = 36^2 = 1.296$$

$$SE_4 = 42^2 = 1.764$$

Dari perhitungan *squance error* yang telah dilakukan tahap selanjutnya mencari nilai *Mean Squance Error*, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{576 + 441 + 1.296 + 1.764}{4} = 1.019,25$$

Dari hasil perhitungan MSE dapat diketahui bahwa hasil penjumlahan *squance error* menghasilkan nilai MSE sebesar 1.019,25.

- Proses ke tiga adalah mencari nilai *Absolute Presentage Error (APE)* yang digunakan untuk menentukan nilai dari MAPE, untuk menentukan nilai APE digunakan rumus sebagai berikut :

$$APE = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| * 100$$

Dimana : A_t = Data waktu ke t

F_t = Peramalan waktu ke t

Berikut merupakan proses perhitungan untuk menghasilkan nilai APE :

Data : 34, 45, 96, 74

Peramalan : 42, 65, 120, 83

Penyelesaian:

$$APE_1 = \left| \frac{34-42}{34} \right| * 100 = 23,52\%$$

$$APE_2 = \left| \frac{45-65}{45} \right| * 100 = 44,44\%$$

$$APE_3 = \left| \frac{96-120}{96} \right| * 100 = 25\%$$

$$APE_4 = \left| \frac{74-83}{74} \right| * 100 = 12,16\%$$

Setelah nilai APE didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai MAPE dengan menggunakan nilai APE, berikut merupakan perhitungan dari MAPE :

$$MAPE = \frac{APE_1 + APE_2 + APE_3 + APE_4}{4}$$

$$MAPE = \frac{13,25 + 44,44 + 25 + 12,16}{4} = 26,28\%$$

Dari hasil perhitungan MAPE, dapat diketahui bahwa penjumlahan dari *absolute presentage error* menghasilkan nilai MAPE sebesar 26,28%.

Proses perhitungan MAPE dan MSE dapat **menghasilkan nilai presentase** kesalahan dari perhitungan meramalan di ke dua metode yang digunakan, nilai tersebut dapat digunakan untuk melakukan perbandingan metode dengan melihat nilai terendah dari MSE dan MAPE, semakin rendah nilai MSE dan MAPE maka hasil peramalan yang dilakukan akan semakin baik.

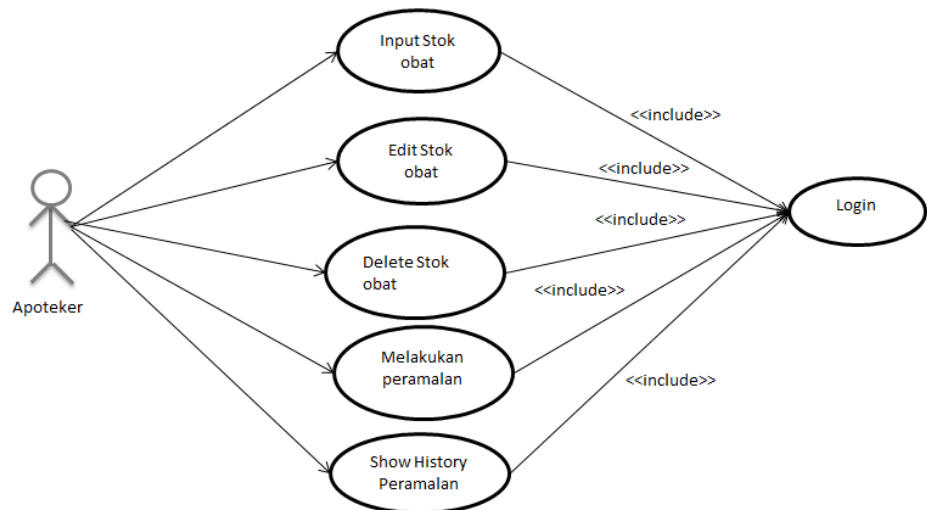
3.9 Pengembangan Sistem

3.9.1 Rencana Kebutuhan

Pada perancangan sistem *website* peramalan stok obat ini membutuhkan beberapa perangkat baik dari perangkat keras maupun perangkat lunak dengan spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan adalah personal computer dengan spesifikasi minimum *processor* intel atom, RAM 2Gb, kapasitas penyimpanan 250MB. Perangkat lunak yang

digunkana pada pembangunan *system* antara lain *system* operasi *Windows*, *Phpmyadmin* aplikasi dalam pembuatan *databasenya*, *Software editor* untuk penulisan *Script website* menggunakan bahasa *php* dan *html*, *Web Browser* digunakan untuk membuka tampilan *website system* penilaian.

1. Usecase Diagram



Gambar 3.4 Use Case Diagram.

Gambar 3.4 merupakan *Use Case Diagram* aplikasi *system* peramalan stok obat. Sistem yang memiliki satu buah pengguna yaitu *admin*. Pada *admin* memiliki beberapa fungsi dalam sistem seperti *login*, memasukkan data obat, merubah dan menghapus data obat, melakukan peramalan, melihat stok obat, melihat *history* peramalan.

A. Use Case Spesifikasi : *Login*

<i>Brief Description</i>	<i>Use Case</i> ini digunakan oleh apoteker untuk memperoleh akses ke sistem. <i>Login</i> didasarkan pada sebuah <i>id</i> unik yaitu <i>email</i> dan <i>password</i> .
<i>Basic Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Use Case</i> ini dimulai ketika apoteker memilih untuk melakukan <i>login</i>. 2. Sistem menampilkan antarmuka untuk <i>login</i>. 3. Apoteker memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i>.

	<p>4. Sistem memeriksa <i>email</i> dan <i>password</i> yang dimasukan apoteker.</p> <p>E-1</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Email</i> atau <i>password</i> tidak sesuai. <p>5. Sistem memberikan akses ke apoteker.</p> <p>6. <i>Use Case</i> selesai</p>
<i>Alternatife Flow</i>	-
<i>Error Flow</i>	<p>E-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem menampilkan informasi bahwa <i>email</i> atau <i>password</i> salah. 2. Kembali ke <i>Basic Flow</i> langkah ke 3
<i>PreConditions</i>	-
<i>PostConditions</i>	Menampilkan halaman <i>Dashboard</i>

B. *Use Case* Spesifikasi: *Input* data obat/stok

<i>Brief Description</i>	<i>Use Case</i> ini digunakan oleh apoteker untuk menambahkan data obat/stok
Basic Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Use Case</i> ini dimulai ketika apoteker memilih <i>button</i> “+” pada halaman stok. 2. Sistem menampilkan antarmuka dari <i>form input</i> obat/stok. 3. Apoteker memasukan data dari obat/stok. 4. Apoteker meminta sistem untuk menyimpan data. <p>E-1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistem tidak bisa menyimpan, inputkan data terlebih dahulu. <ol style="list-style-type: none"> 5. Sistem menyimpan data ke <i>database</i>.

	6. <i>Use Case</i> selesai.
<i>Alternatif Flow</i>	-
<i>Error Flow</i>	E-1 - Sistem tidak dapat menyimpan dikarenakan data belum dimasukan.
<i>PreConditions</i>	1. <i>Use Case login</i> telah dilakukan. 2. Apoteker berhasil memasuki sistem. 3. Apoteker telah berada pada antarmuka menu stok.
<i>PostConditions</i>	1. Data obat/stok bertambah. 2. <i>Pop Up</i> informasi <i>Input</i> berhasil.

C. *Use Case* Spesifikasi : *Edit* data obat/stok

<i>Brief Description</i>	<i>Use Case</i> ini digunakan oleh apoteker untuk melakukan perubahan data obat/stok.
<i>Basic Flow</i>	1. <i>Use Case</i> ini dimulai ketika apoteker berada pada menu stok. 2. Apoteker memilih data obat/stok yang akan diubah. E-1 - Apoteker tidak menemukan data obat/stok. 3. Apoteker menekan <i>button</i> pensil untuk melakukan proses perubahan pada data. 4. Sistem menampilkan data obat/stok yang dipilih. 5. Apoteker merubah data obat/stok dengan data yang diinginkan. 6. Apoteker meminta sistem untuk menyimpan data yang telah diubah. 7. Sistem menyimpan perubahan data

	obat/stok ke <i>database</i> . 8. <i>Use Case</i> selesai.
Alternatife Flow	-
Error Flow	E-1 - Apoteker tidak menemukan data yang dicari.
PreConditions	1. <i>Use Case login</i> telah dilakukan. 2. Apoteker berhasil memasuki sistem. 3. Apoteker telah berada pada antarmuka menu stok. 4. Data obat/stok tersedia dalam sistem.
PostConditions	1. Data obat/stok berhasil diubah. 2. <i>Pop Up</i> informasi <i>Edit</i> berhasil.

D. *Use Case* Spesifikasi : *Delete* data obat/stok

<i>Brief Description</i>	<i>Use Case</i> ini digunakan apoteker untuk menghapus obat/stok yang tersedia pada daftar obat/stok.
<i>Basic Flow</i>	1. <i>Use Case</i> ini dimulai ketika apoteker berada pada menu stok. 2. Apoteker memilih data obat/stok yang akan diubah. 3. Apoteker menekan <i>button</i> pensil untuk melakukan proses perubahan pada data. 4. Sistem menampilkan data obat/stok yang dipilih. 5. Apoteker merubah data obat/stok dengan data yang diinginkan. 6. Apoteker meminta sistem untuk menghapus data yang dipilih.

	<p>7. Sistem menghapus data obat/stok dari <i>database</i>.</p> <p>8. <i>Use Case</i> selesai.</p>
<i>Alternatife Flow</i>	-
<i>Error Flow</i>	-
<i>PreConditions</i>	<p>1. <i>Use Case login</i> telah dilakukan.</p> <p>2. Apoteker berhasil memasuki sistem.</p> <p>3. Apoteker telah berada pada antarmuka menu stok.</p> <p>4. Data obat/stok tersedia dalam sistem.</p>
<i>PostConditions</i>	<p>1. Data obat/stok berhasil dihapus.</p> <p>2. <i>Pop Up</i> informasi <i>Delete</i> berhasil.</p>

E. *Use Case* Spesifikasi : Melakukan peramalan

<i>Brief Description</i>	<i>Use Case</i> ini digunakan oleh apoteker untuk melakukan porses peramalan.
<i>Basic Flow</i>	<p>1. <i>Use Case</i> ini dimulai ketika apoteker berada didalam menu obat, di mana semua halaman obat dapat menampilkan menu peramalan.</p> <p>2. Apoteker melakukan peramalan stok obat dengan menekan <i>button</i> ramal obat.</p> <p>3. Sistem menampilkan form peramalan.</p> <p>4. Apoteker mengisi data peramalan.</p> <p>5. Apoteker meminta sistem untuk melakukan peramalan.</p> <p>E-1</p> <p>- Data tidak boleh kosong.</p> <p>6. Sistem menyimpan hasil peramalan.</p> <p>7. Sistem menampilkan hasil peramalan.</p>

	8. <i>Use Case</i> selesai.
<i>Alternatife Flow</i>	-
<i>Error Flow</i>	E-1 - Terdapat data yang tidak dimasukkan.
<i>PreConditions</i>	1. <i>Use Case login</i> telah dilakukan. 2. Apoteker berhasil memasuki sistem. 3. Apoteker telah berada pada antarmuka menu obat.
<i>PostConditions</i>	Menampilkan halaman peramalan.

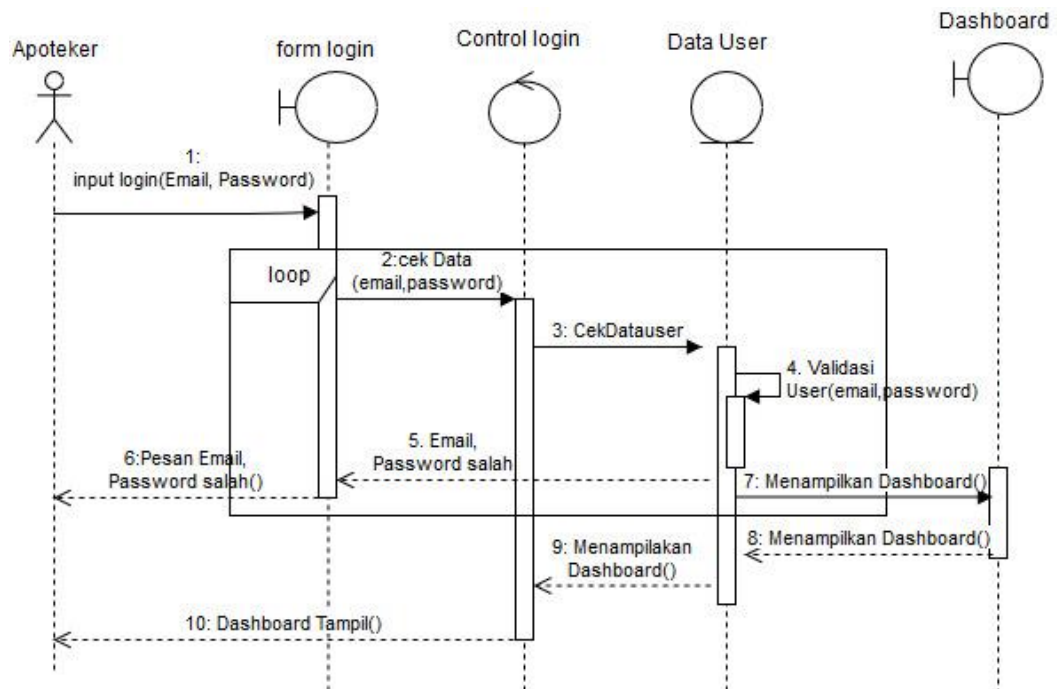
F. *Use Case* Spesifikasi : *History* peramalan

<i>Brief Description</i>	Use Case ini digunakan oleh apoteker untuk menampilkan hasil peramalan yang tersimpan pada <i>database</i>
<i>Basic Flow</i>	1. Use Case ini dimulai ketika apoteker membuka halaman <i>history</i> 2. Sistem menampilkan data <i>history</i> yang tersimpan. 3. Apoteker memilih hasil peramalan yang tersedia. 4. Apoteker meminta sistem untuk menampilkan hasil peramalan yang tersimpan. E-1 - Sistem tidak menemukan data yang diminta. 5. Sistem mengambil data peramalan yang tersimpan. 6. Sistem menampilkan data peramalan yang

	tersimpan. 7. <i>Use Case</i> selesai.
<i>Alternatife Flow</i>	-
<i>Error Flow</i>	E-1 - Sistem tidak menemukan data yang diminta.
<i>PreConditions</i>	1. <i>Use Case login</i> telah dilakukan. 2. Apoteker berhasil memasuki sistem. 3. Apoteker telah berada pada antarmuka menu <i>history</i> . 4. Apoterker telah melakukan peramalan terlebih dahulu.
<i>PostConditions</i>	Dapat menampilkan data history peramalan dan hasil peramalan

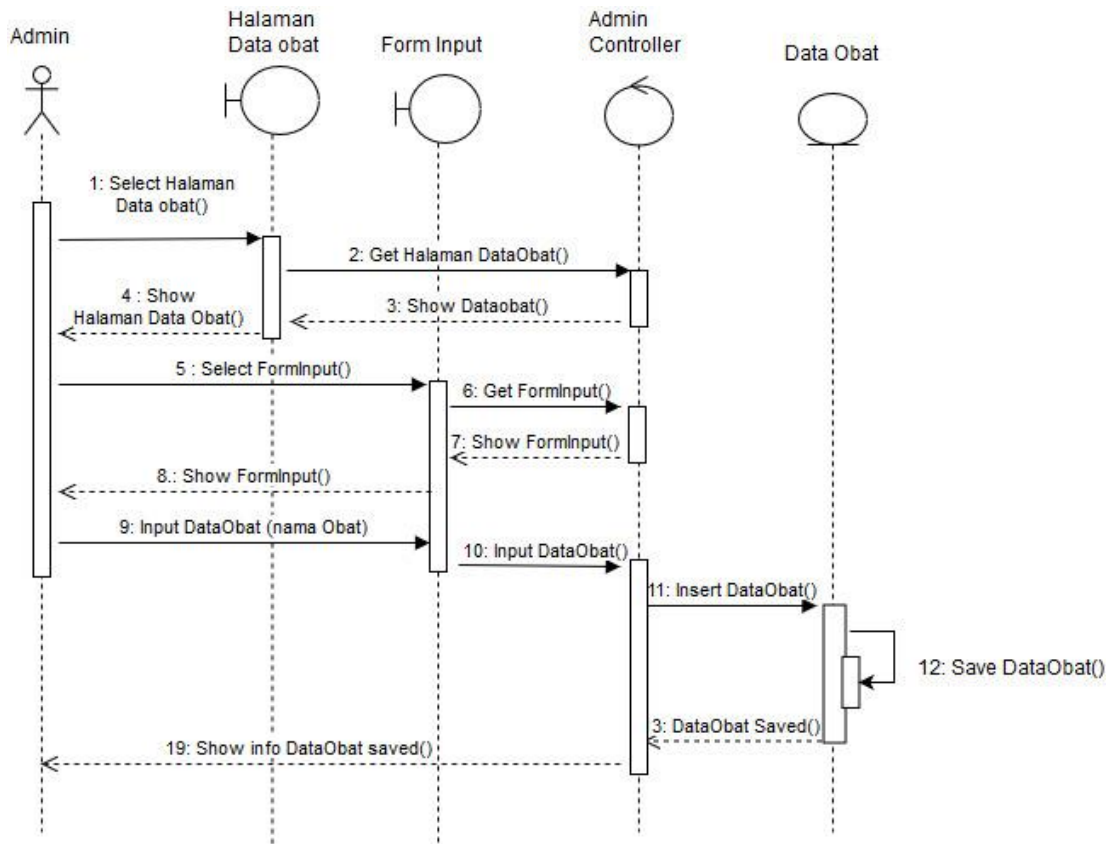
2. *Sequance Diagram*

Sequence diagram yaitu fungsi yang diharapkan dari sebuah sistem. Berikut merupakan *sequence diagram* dari fungsi system.



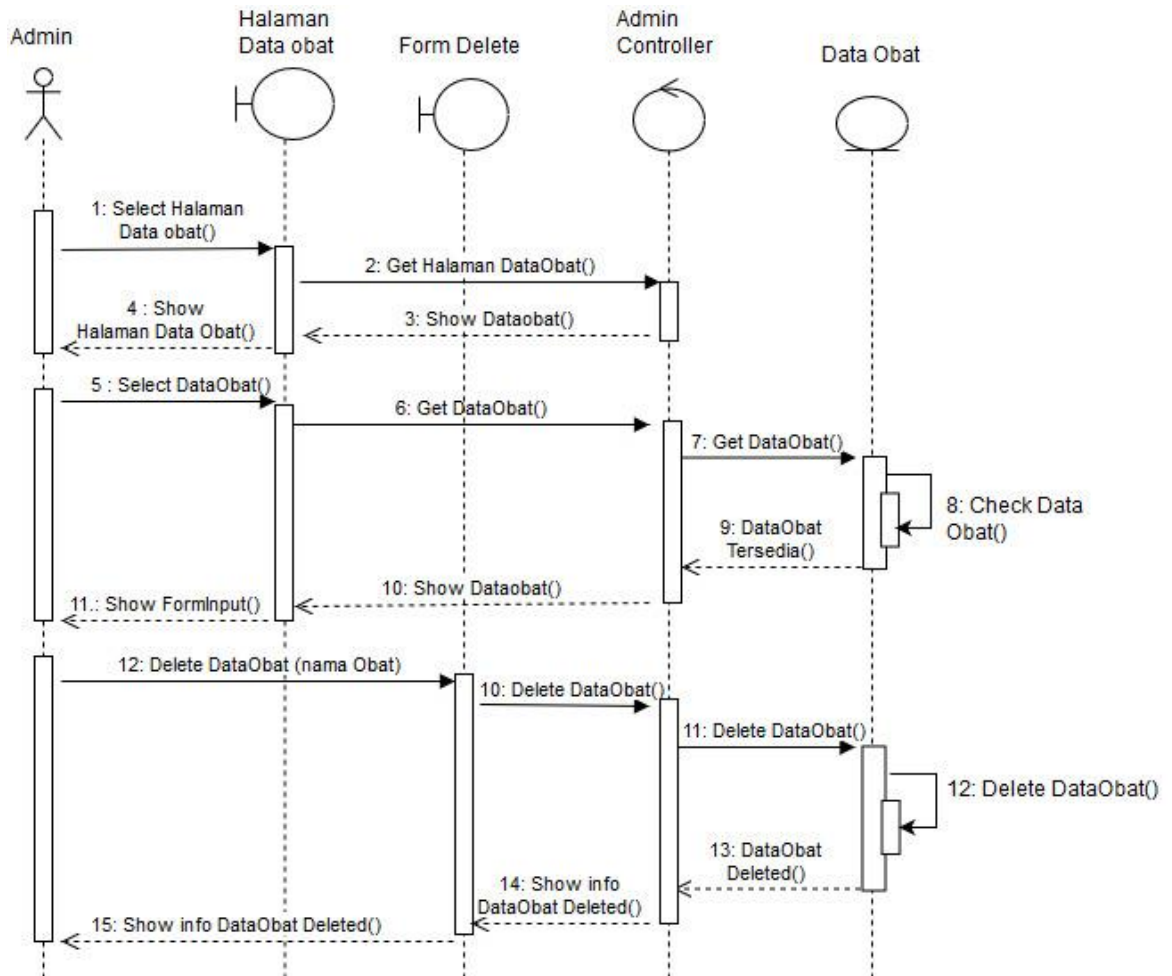
Gambar 3.5 Sequence diagram login.

Gambar 3.5 Sequence diagram login, gambar ini dapat dilihat bahwa pengguna menginputkan data di *form login* yang sudah tersedia untuk selanjutnya dapat melakukan *login* ada sistem.



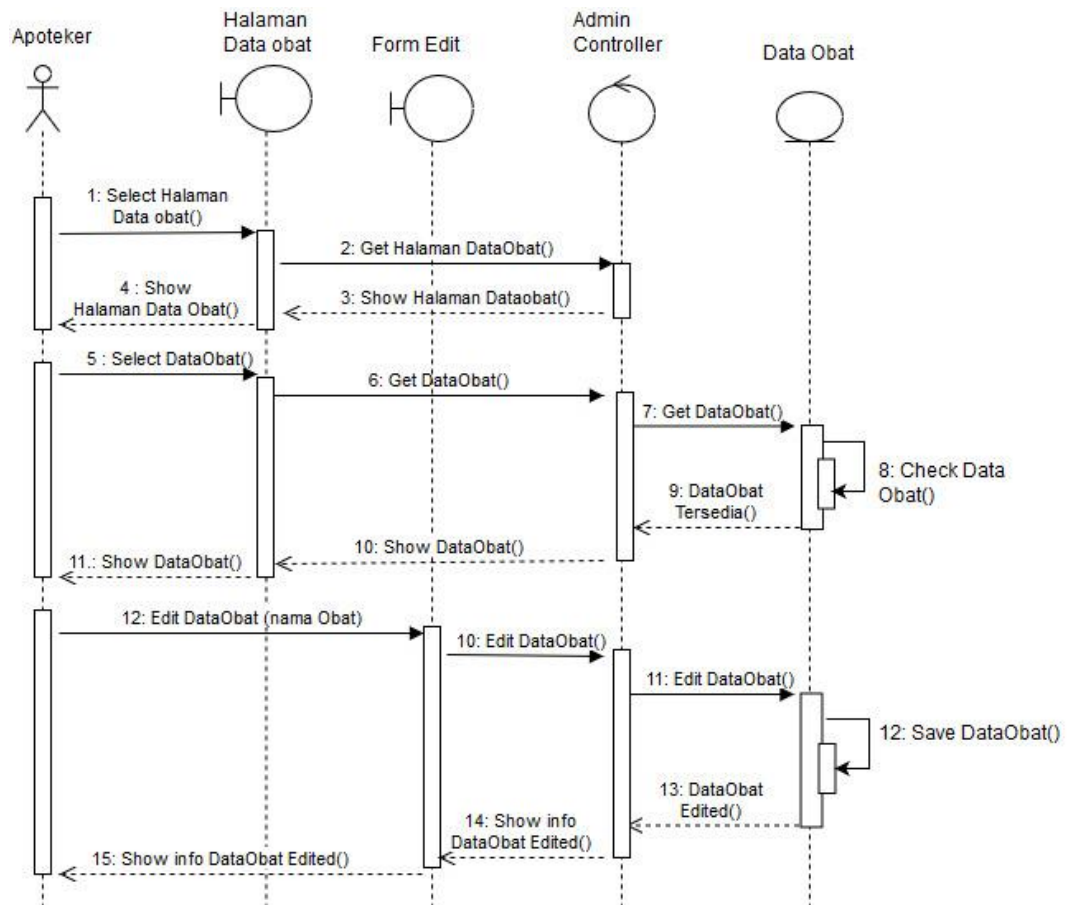
Gambar 3.6 Sequence diagram input stok.

Gambar 3.6 *sequence diagram input stok*, gambar ini dapat dilihat bahwa pengguna menginputkan data stok obat pada *form input* data yang nantinya akan disimpan pada *database*.



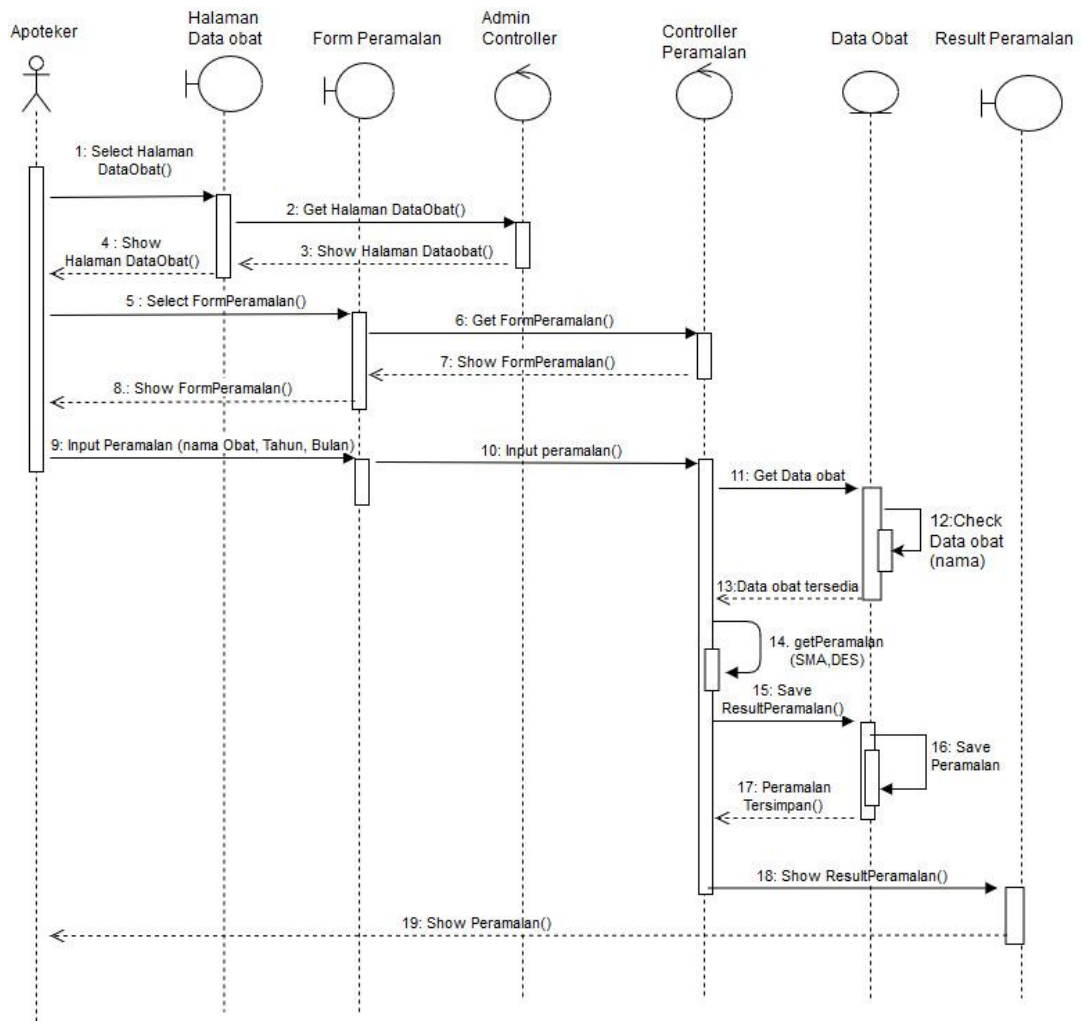
Gambar 3.7 Sequence diagram hapus stok.

Gambar 3.7 Sequence diagram hapus stok, gambar ini dapat dilihat bahwa pengguna menghapus data stok obat yang telah disimpan, dan data yang telah dihapus tidak dapat dikembalikan .



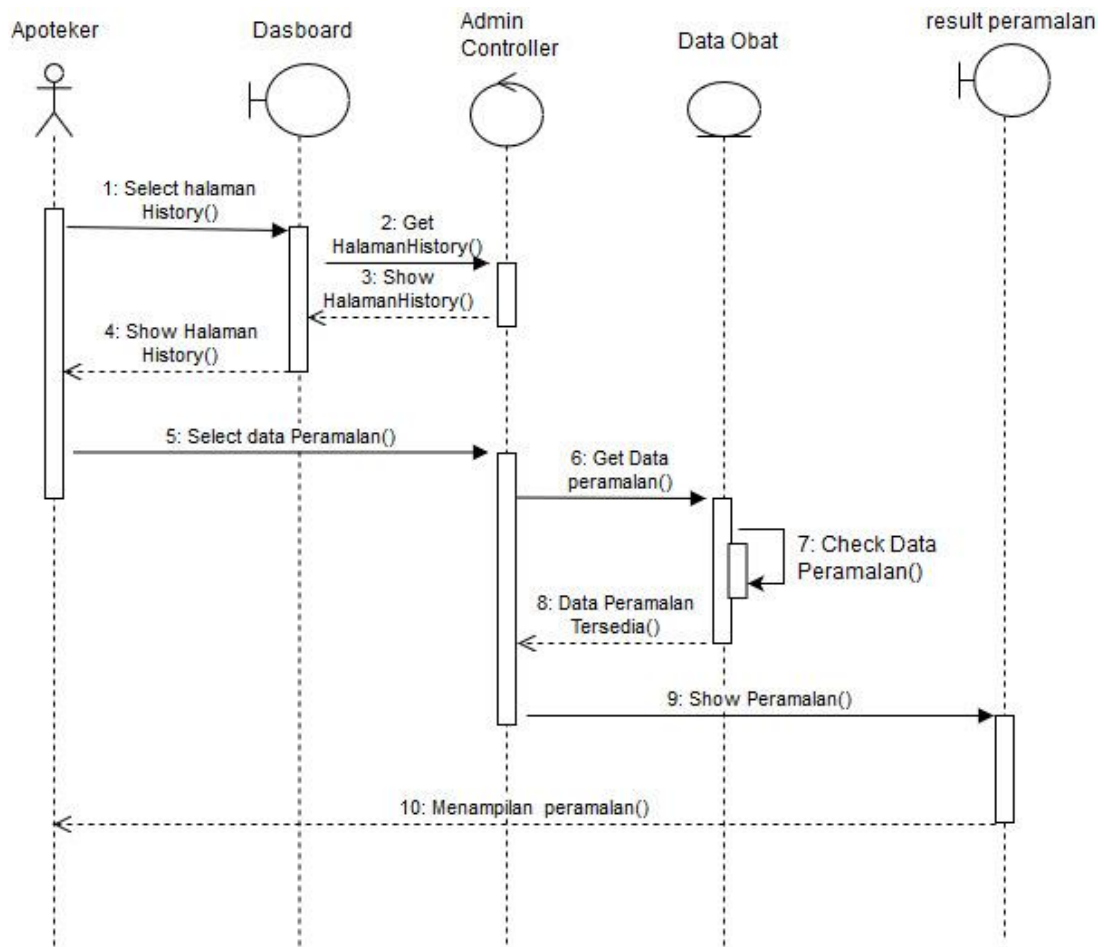
Gambar 3.8 *Sequence diagram edit stok.*

Gambar 3.8 *Sequence diagram edit stok*, pada menu stok obat yang tersedia mengalami pembaruan sehingga data tersebut harus diubah, data yang telah diubah lalu disimpan kembali ke *database*.



Gambar 3.9 *Sequence diagram* peramalan.

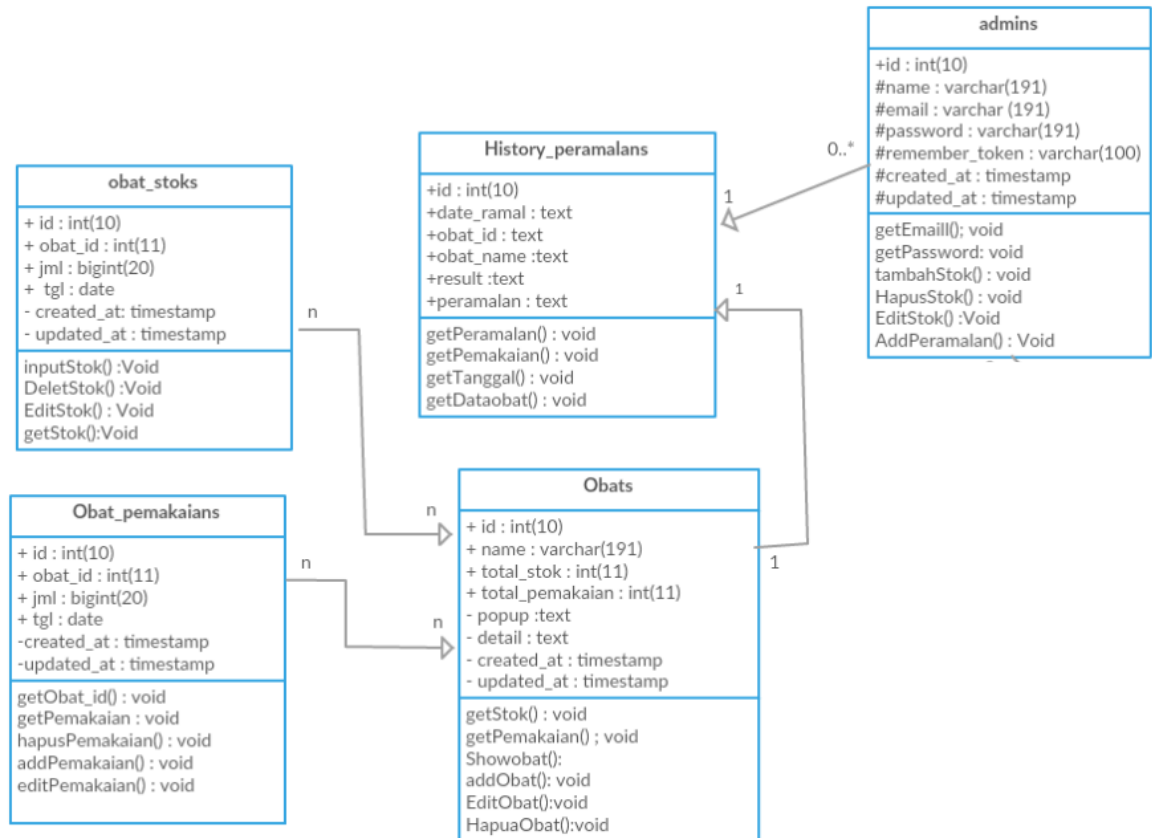
Gambar 3.9 *Sequence diagram* peramalan data yang merupakan proses dari peramalan stok obat, dimana pengguna *inputkan* data yang akan diramalkan pada sistem.



Gambar 3.10 *Sequence Diagram History Peramalan*.

Gambar 3.10 *Sequence diagram History data*, merupakan proses untuk menampilkan hasil dari peramalan yang dilakukan sebelumnya.

3. Class Diagram



Gambar 3.11 *Class Diagram* Peramalan Stok Obat.

Pada Gambar 3.11 merupakan *class diagram* yang digunakan untuk melakukan pendeskripsian tabel *database* yang ada disistem, pada gambar tersebut tabel yang memiliki relasi adalah obat yang tersambung dengan tiga buah tabel diantaranya ada obat_pemakaian, obat_stoks dan *history* peramalan, dan juga ada tabel *admin* yang berrelasi dengan *password_resets*.

3.9.2 Desain Sistem (*Design System*)

Proses dimana perancangan dari struktur sistem yang akan dibuat yang meliputi sebuah tampilan sistem dan struktur dari sistem, desain dari sistem terdiri dari lima buah tampilan, seperti halaman awal, halaman obat, halaman *history*, halaman peramalan, dan halaman *login*.

- Halaman *login*

Gambar 3.12 Halaman *Login*.

Gambar 3.12 merupakan tampilan yang digunakan untuk masuk kedalam sistem, dengan menggunakan *email* dan *password* yang sudah disediakan *admin*.

- Halaman Awal

Gambar 3.13 Halaman *Dashboard*.

Gambar 3.13 merupakan desain dari halaman *dashboard* yang digunakan setelah pengguna melakukan proses *login*.

- Halaman Obat

Gambar 3.14 Halaman *Data Obat*.

Gambar 3.14 merupakan tampilan dari halaman data obat yang berisikan empat buah menu yang digunakan untuk memproses data obat. Menu – menu tersebut adalah, *summary*, *all*, *stok*, dan peramalan. Setiap menu memiliki fungsi masing – masing. Seperti *summary* digunakan untuk melihat pemakaian dari keseluruhan data. *all* digunakan untuk melihat pemakaian bulanan, *stok*, digunakan untuk melihat sisa stok yang ada, dan peramalan digunakan untuk melakukan peramalan.

- Halaman *History*

Nama	INFO page	ADMIN	Logout
Beranda	History		
Data obat			
History			
	Daftar History Berupa Tabel		

Gambar 3.15 Halaman *History* Peramalan.

Gambar 3.15 merupakan halaman yang digunakan untuk melihat data peramalan yang telah dilakukan sebelumnya.

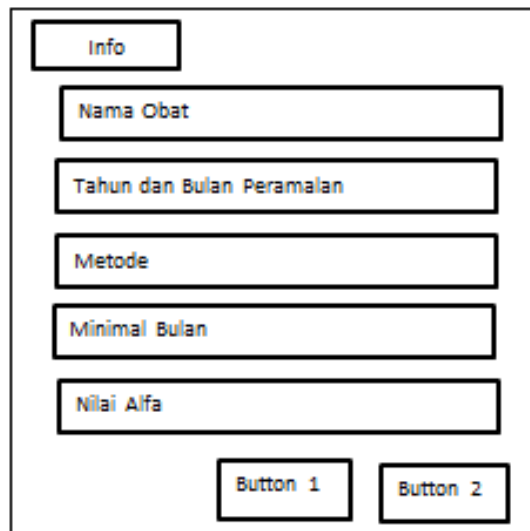
- Halaman Peramalan

Nama	INFO	ADMIN	Logout
Beranda	Histor		
Data obat			
History			
	Info Obat dan info metode		
	Metode Peramalan 1		Metode Peramalan 2

Gambar 3.16 Halaman Peramalan.

Gambar 3.16 merupakan tampilan yang digunakan untuk melihat hasil peramalan, dengan menampilkan dua buah metode yang dijabarkan, beserta rincian dari hasil peramalan tersebut.

- Menu Peramalan.



The image shows a software interface for a forecasting menu. It consists of a rectangular frame containing several input fields and two buttons. The fields are labeled as follows: 'Info' (a small box at the top left), 'Nama Obat' (a wide text box), 'Tahun dan Bulan Peramalan' (a wide text box), 'Metode' (a wide text box), 'Minimal Bulan' (a wide text box), and 'Nilai Alfa' (a wide text box). At the bottom right of the frame, there are two buttons labeled 'Button 1' and 'Button 2'.

Gambar 3.17 Tampilan Menu Peramalan.

Gambar 3.17 merupakan tampilan yang digunakan ketika proses ingin melakukan peramalan dari data, dengan menginputkan nama obat, tahun obat dan bulan obat yang digunakan, setelah itu pilih metode yang digunakan, untuk minimal bulan dan nilai *alfa* merupakan fungsi yang digunakan oleh ke dua metode .