

### BAB III Metode Penelitian

#### 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

Untuk menunjang suatu penelitian, bahan dan alat penelitian merupakan hal terpenting maka dari itu penulis membagi jenis bahan dan alat penelitian. Berikut adalah bahan dan alat penelitian

##### 3.1.1. Bahan Penelitian

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sample obat pada instalasi farmasi di Puskesmas Tahunan. Data yang digunakan adalah data stok obat pada Januari 2019- Maret 2021. Data tersebut didapat dari penelitian yang dilakukan di UPTD Puskesmas Tahunan Jepara melalui tahap observasi, wawancara dan dokumentasi.

Berikut sampel data yang diperoleh dari UPTD Puskesmas Tahunan Jepara dan yang akan digunakan dalam pembuatan sistem peramalan dengan metode *Single Moving Average*, dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Data Obat

Periode	ACI CLO VIR 400 MG TAB LET	ACI CL OVI R 5% CRE AM	CITO CETI N SYR	AMO KSISI LIN 500 MG	ANT ASID A DOE NI	AS. ASKO RBAT 50 MG	CAPT OPRI L 25 MG	CHLOR FENIR AMIN M 4 MG	DEKSA METAS ON 0.5 MG	DIAF ORM/ NEW ANTI DES TAB
Januari	400	30	130	12000	3700	3400	1500	3900	8500	600
Februari	300	28	103	8900	3500	4900	1400	4900	8300	400
Maret	400	30	124	12000	5700	3300	2000	9200	9100	600
April	500	33	154	10200	4600	5900	900	8700	10100	500
Mei	400	30	136	10300	6900	4800	1800	7400	6400	600
Juni	400	28	127	9000	3200	4400	1500	7300	7900	500
Juli	400	31	134	9900	4000	3800	1200	4800	8500	500
Agustus	500	30	125	9800	4100	3600	1400	3900	8500	600
September	500	27	110	9800	3700	3500	1500	3800	8000	600
Oktober	400	28	103	10000	3500	3500	1400	3900	8600	500
November	400	29	108	8800	3800	3000	1500	3900	8500	500
Desember	300	24	124	9500	3700	3300	1500	3900	8600	400
Januari	300	28	128	5500	6900	4800	1800	4000	6400	500
Februari	500	25	110	6500	3200	4400	1500	3800	7900	400
Maret	400	25	111	8300	5700	3300	2000	4000	10100	500
April	500	26	115	6800	4600	5900	900	8700	6400	600

Periode	ACI CLO VIR 400 MG TAB LET	ACI CL OVI R 5% CRE AM	CITO CETI N SYR	AMO KSISI LIN 500 MG	ANT ASID A DOE NI	AS. ASKO RBAT 50 MG	CAPT OPRI L 25 MG	CHLOR FENIR AMIN M 4 MG	DEKSA METAS ON 0.5 MG	DIAF ORM/ NEW ANTI DES TAB
Mei	300	24	145	8000	6900	4800	1800	6900	7900	600
Juni	500	23	123	7900	3200	4400	1500	6000	8500	400
Juli	400	20	142	7000	4000	3800	1200	4800	8500	400
Agustus	500	22	108	10100	4100	3600	1400	3900	8000	500
September	400	19	133	8300	3700	3300	2000	9200	9100	800
Oktober	500	20	122	10200	4000	5900	900	8700	10100	700
November	400	23	143	8800	3800	3000	1500	6900	8600	300
Desember	200	20	132	9500	4000	3300	1500	8000	8500	600
Januari	500	22	121	9000	4300	5900	900	8200	6400	500
Februari	300	21	126	5500	4200	4800	1800	7900	7900	500
Maret	500	20	148	6500	4300	4400	1500	8000	8500	600

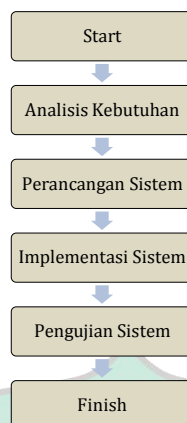
### 3.1.2. Alat Penelitian

Dalam penelitian ini, alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Hardware
  - a. Prosesor Intel Core i5
  - b. Memory 4GB
  - c. HDD 1 TB
  - d. Monitor dengan resolusi 14 inc
  - e. Terkoneksi dengan Internet
2. Software
  - a. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Ultimate
  - b. Microsoft Office 2010
  - c. MySQL sebagai Basis data
  - d. Sublime Tes 3 sebagai editor
  - e. Chrome sebagai Web browser
  - f. Xampp

### 3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penulis di jelaskan pada bagan alir seperti pada gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

1. Tahap Analisis Kebutuhan  
Tahapan dimana penulis melakukan penelitian di UPTD Puskesmas Tahunan Jepara dengan melakukan observasi tempat, keadaan maupun sistem yang berjalan, wawancara dan pendokumentasian.
2. Tahapan Perancangan Sistem  
Perancangan sistem adalah tahapan dimulainya rancangan suatu perangkat lunak dengan menganalisis komponen-komponen yang diperlukan sistem agar dapat memenuhi fungsionalitas yang diperlukan. Sistem dirancang menggunakan model perancangan Diagram Konteks, dan Data Flow Diagram (DFD).
3. Tahapan Implementasi Sistem  
Dalam tahap ini desain sistem akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman, pembuatan basis data, serta melakukan tes terhadap coding aplikasi untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat bisa berjalan dengan baik atau tidak. Sehingga jika terjadi error maka bisa diketahui tata letak error tersebut.
4. Tahapan Pengujian sistem  
Ditahapan program aplikasi peramalan stok obat ini akan diuji. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah program aplikasi website ini menghasilkan output sesuai perhitungan dan guna mengetahui apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika ada kesalahan maka akan diperbaiki.

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Adapun tiga metode pengumpulan data yang digunakan penulis yaitu:

#### 1. Observasi

Pengamatan langsung di tempat penelitian yaitu UPTD Puskesmas Tahunan Jepara. Pengamatan dilakukan dengan tujuan mengamati bagaimana Puskesmas melakukan perhitungan atau perkiraan obat yang akan di pesan pada supplier/ IFK. Dalam pengamatan difokuskan pada bagian instalasi farmasi dimana bagian ini adalah bagian yang bertugas dalam mengelola obat di UPTD Puskesmas Tahunan Jepara.

#### 2. Metode Wawancara

Dalam metode ini kegiatan yang dilaksanakan adalah melakukan tanya jawab dengan narasumber, yaitu kepala instalasi farmasi yang bertanggungjawab dalam pemesanan, pengolahan dan pendistribusian obat di UPTD Puskesmas Tahunan Jepara.

#### 3. Metode Studi Kasus

Metode Studi Kasus dilakukan dengan mencari beberapa jurnal yang berhubungan dengan proses peramalan stok obat di apotek, rumah sakit dan puskesmas yang digunakan sebagai referensi dan bahan pertimbangan dalam penelitian ini.

### 3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Tahap Perancangan menggunakan metode RAD (*Rapid Application Development*) yang dibagi menjadi tiga tahapan yakni *Requirement Planning*, *RAD Design Workshop* dan *Implementation*. Pelaksanaan keseluruhan pengembangan aplikasi ini secara rinci dapat dilihat sebagai berikut:

#### 3.4.1. Rencana Kebutuhan

Membuat aplikasi yang terkomputerisasi mengenai sistem informasi peramalan stok obat. Tahap *requirement planning* berfokus pada fase untuk tetap pada upaya pencapaian tujuan instansi. Pada tahap ini dilakukan analisa mengenai kebutuhan masalah dalam pembuatan aplikasi yang meliputi analisa masalah, kebutuhan sistem, analisa data dan *build system* (membangun sistem).



### 3.4.2. Desain Sistem

Dalam hal ini penulis menerjemahkan keperluan dari hasil analisa kedalam bentuk diagram. Penerjemahan ini dibuat agar lebih mudah dalam membuat perancangan program. Penulis akan membuat diagram konteks dan data *flow diagram* (DFD), kemudian membuat *entity relationship dokumen* (ERD), struktur tabel dan struktur menu. Dalam tahapn design system, penulis membangun representasi visual desain dan pola kesja pada pengguna. Representase visual desain berupa pemodelan dengan menggambarkan tentang bagaimana sistem aplikasi yang akan dikembangkan sebelum melakukan tahap pengkodean (*coding*). Pada tahap ini pemodelan dan desain digambarkan sesuai dengan metode *data flow diagram* (DFD) menggunakan aplikasi online atau sebuah website yang didesain khusus untuk menggambar diagram, yaitu *draw.io*. penulis juga akan menggunakan *draw.io* untuk pembuatan perancangan database.

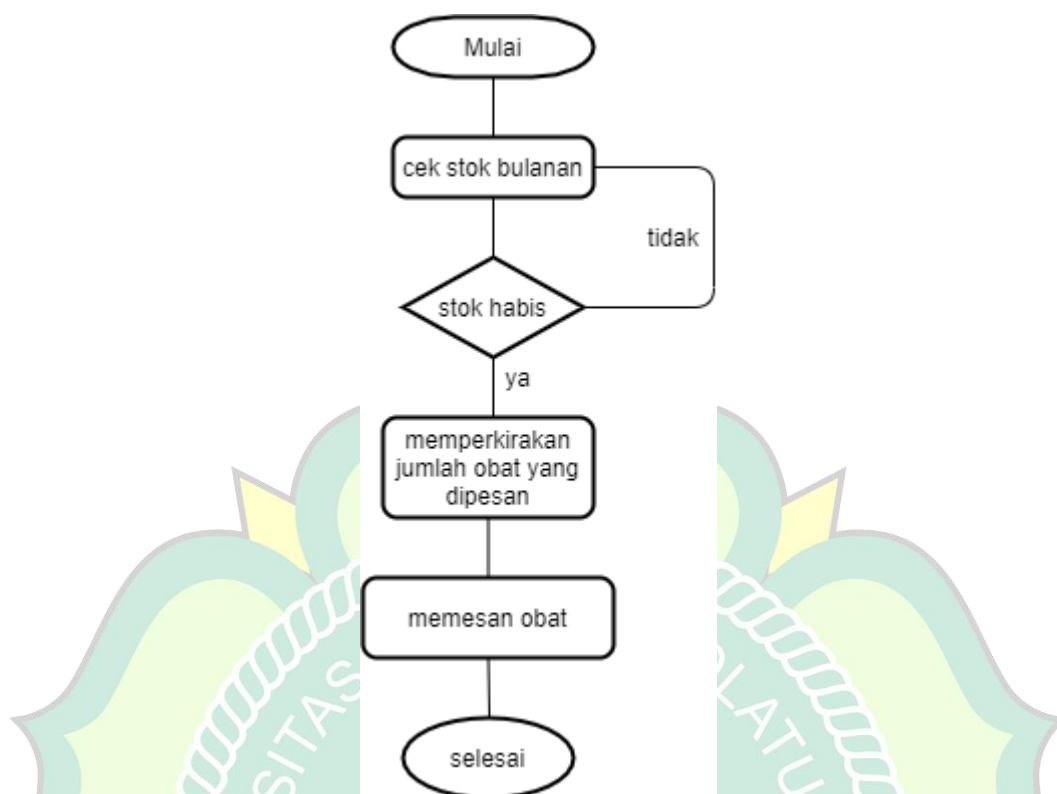
### 3.4.3. Penerapan

Pengimplementasian sistem dilakukan sesuai dengan rancangan atau konsep yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Bentuk dari tahap implementasi sistem adalah pembuatan sistem informasi peramalan stok obat dengan metode moving average.

## 3.5. Analisis Kebutuhan

### 3.5.1. Gambaran Umum Sistem yang Sudah Berjalan

Gambaran umum sistem yang berjalan masih dilakukan secara manual atau belum terkomputerisasi. Pada rancang bangun sistem informasi peramalan stok obat, gambaran umum sistem yang sudah berjalan akan ditampilkan pada gambar 3.2 dibawah ini

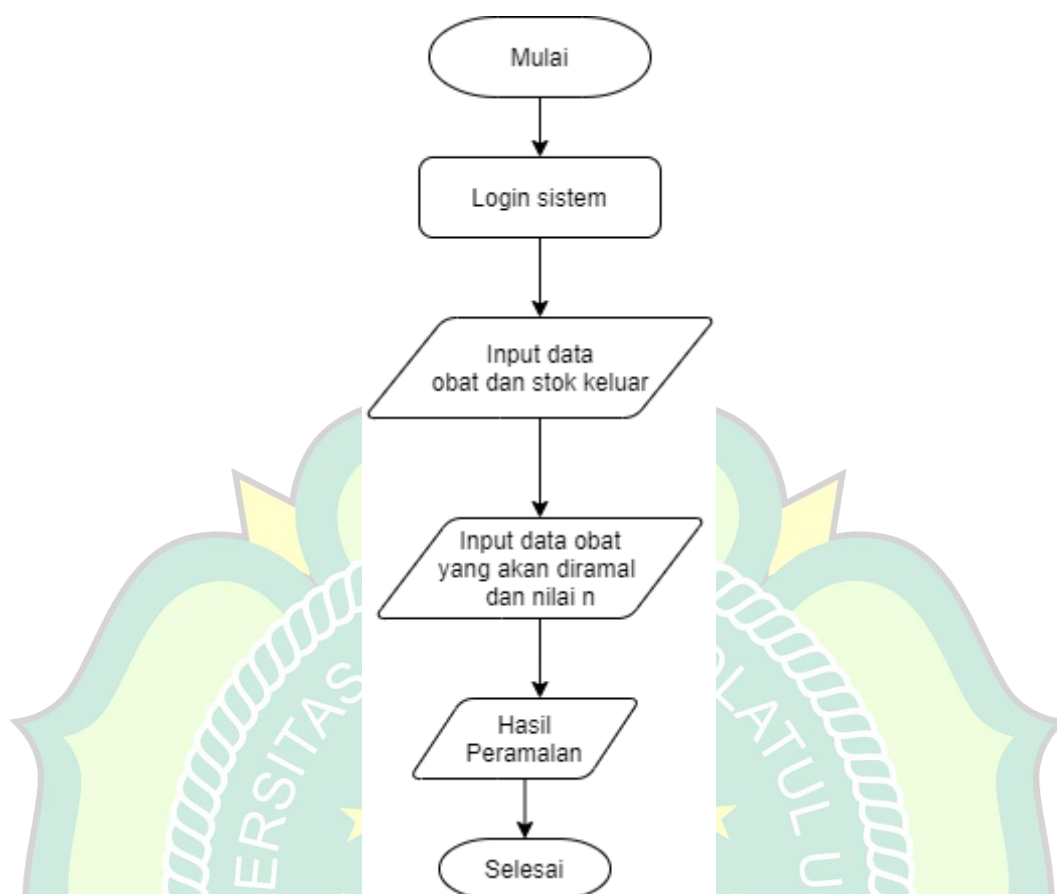


Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Lama

Gambar 3.2 merupakan sistem yang lama yang berada di UPTD Puskesmas Tahunan. Sistem lama masih mengandalkan cek stok bulanan dan perkiraan pribadi dalam pemesanan obat. Sistem manual ini terkadang masih terkendala oleh ketidaksesuaian jumlah obat yang dipesan, terkadang obat yang dipesan terlalu sedikit atau terlalu banyak, sehingga hal ini membuat pembuat keputusan sering mengalami pemesanan ulang obat yang kurang atau obat menjadi rusak dalam proses penyimpanan karna keterbatasan tempat.

### 3.5.2. Gambaran Sistem yang Diusulkan

Gambaran sistem yang diusulkan pada rancang bangun sistem informasi peramalan stok obat dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Flowchat yang Diusulkan

Gambar 3.3 merupakan sistem baru yang di rancang untuk menggantikan sistem yang lama. Didalam sistem nantinya terdapat menu 'peramalan'. Sebelum sistem dapat menghasilkan peramalan, admin harus menginputkan data obat, stok keluar dan nilai n terlebih dahulu.

### 3.5.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional yaitu analisis yang bertujuan dalam menganalisa proses yang akan diterapkan dalam sistem yang ada dan juga menjabarkan kebutuhan yang dibutuhkan agar sistem dapat berjalan dengan sebagai mana mestinya.serta sesuai kebutuhan rancang bangun sistem informasi manajemen.

### 3.5.4. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan Non fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan kebutuhan dari sistem. Elemen dan komponen apa saja yang digunakan untuk pembuatan sistem yang akan dibangun sampai dengan sistem

pengimplementasiannya. Pada tahap ini dilakukan analisis sudut pandang pembuatannya. Dan menurut analisa penulis berikut adalah kebutuhan kebutuhan standar perangkat keras dan perangkat lunak yang harus dimiliki oleh seorang pembuat aplikasi diantaranya yaitu :

#### 1. Analisa Perangkat Keras

Analisa perangkat keras yaitu analisa perangkat apa saja yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi peramalan stok obat menggunakan metode *single moving average* pada UPTD Puskesmas Tahunan Jepara adalah laptop dengan spesifikasi :

- a. Intel(R) CORE(TM) i5.
- b. Ram 4GB
- c. HDD 1TB

#### 2. Analisa Perangkat Lunak

Analisa perangkat lunak yaitu perangkat lunak yang akan digunakan dan dibutuhkan dalam membangun sistem informasi peramalan stok obat menggunakan metode *single moving average* pada UPTD Puskesmas Tahunan Jepara antara lain :

- a. Sublime Text 3
- b. Microsoft office 2013
- c. XAMPP
- d. Chrome Web Browser
- e. draw.io

### 3.5. Perancangan

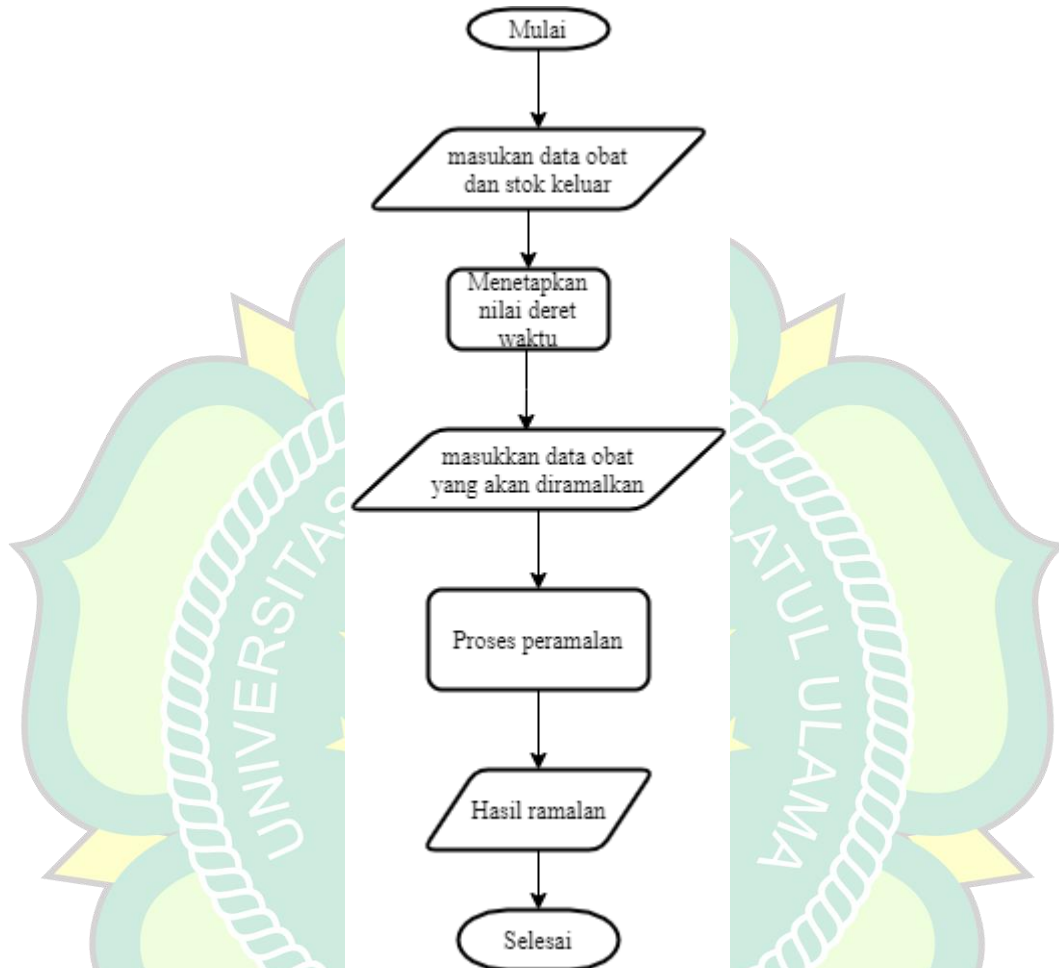
#### 3.5.6. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan gambaran awal dari alur kerja suatu sistem yang akan dibuat. Tujuan dari perancangan sistem yaitu menentukan proses dan prosedur dalam pembuatan sistem. Dalam perancangan sistem ini menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)* yaitu suatu model logika atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal dan kemana tujuan data yang keluar dari suatu sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi data yang tersimpan dan proses dikenalkan pada data tersebut.



### 3. Diagram Alir Proses Peramalan SMA

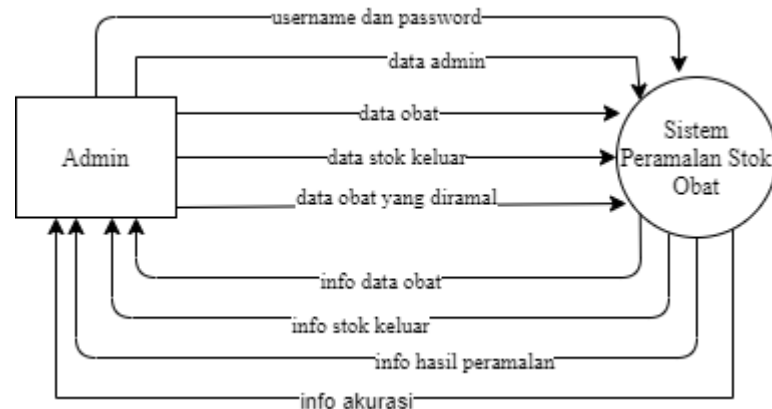
Untuk menunjukkan proses alur peramalan dalam sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini:



Gambar 3. 4 Diagram Alir Proses Peramalan SMA

### 4. Diagram Konteks

Diagram konteks menggambarkan secara umum keseluruhan aktifitas sistem yang berjalan. Gambar 3. 5 berikut adalah gambar Diagram konteks.

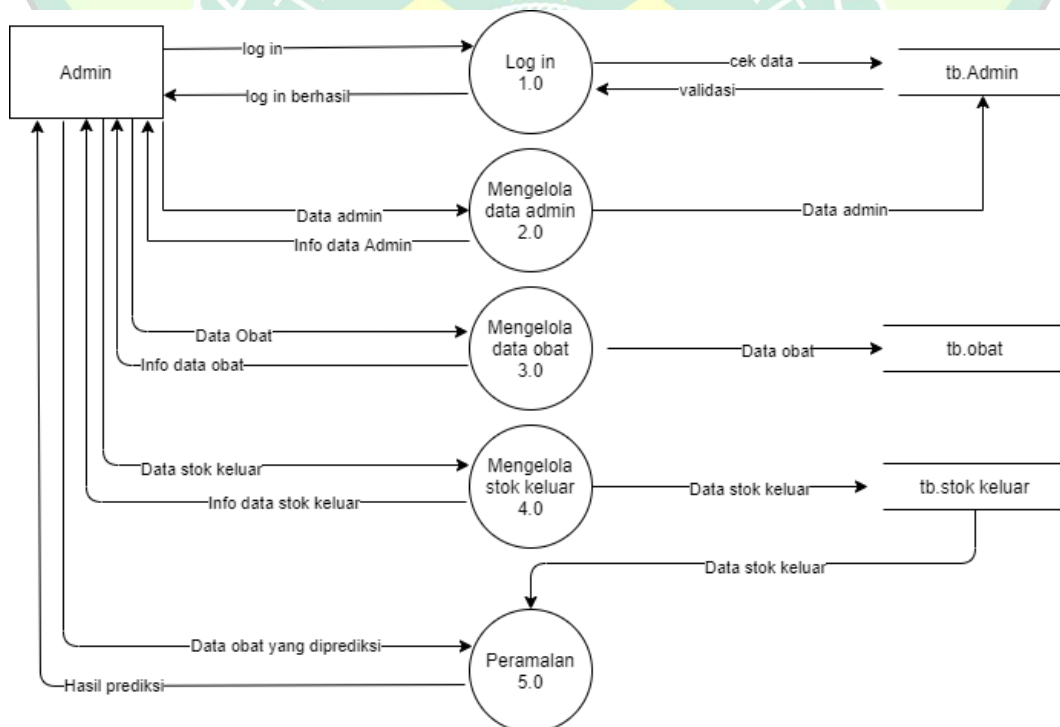


Gambar 3. 5 Diagram konteks

### 5. DFD (Data Flow Diagram)

DFD digunakan untuk menggambarkan tentang keseluruhan gambaran sistem informasi peramalan stok obat dengan metode single moving average.

Pada level 0 DFD digambarkan seperti pada gambar 3.6 dibawah ini.



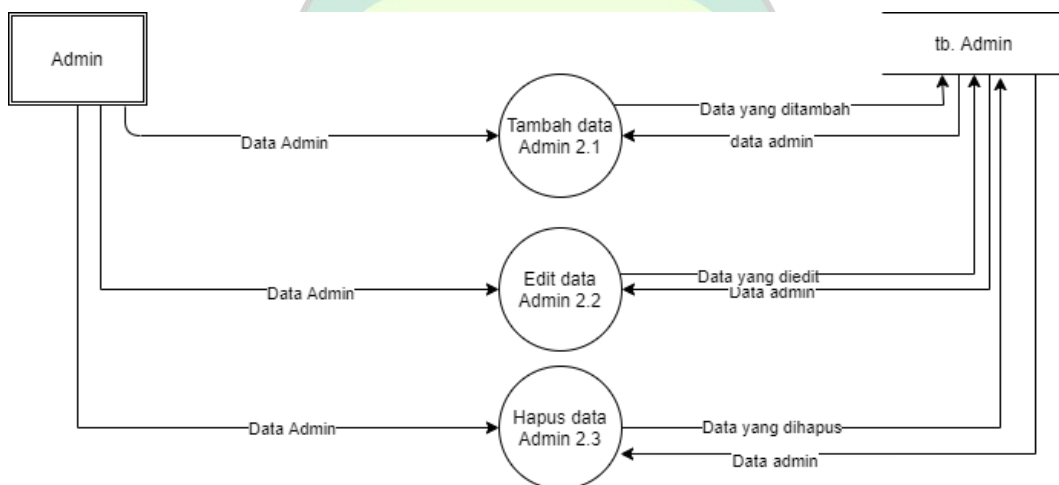
Gambar 3. 6 DFD level 0

DFD level 1 proses *login* menggambarkan proses log ini yang terjadi di sistem. DFD level 1 proses *login* dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini:



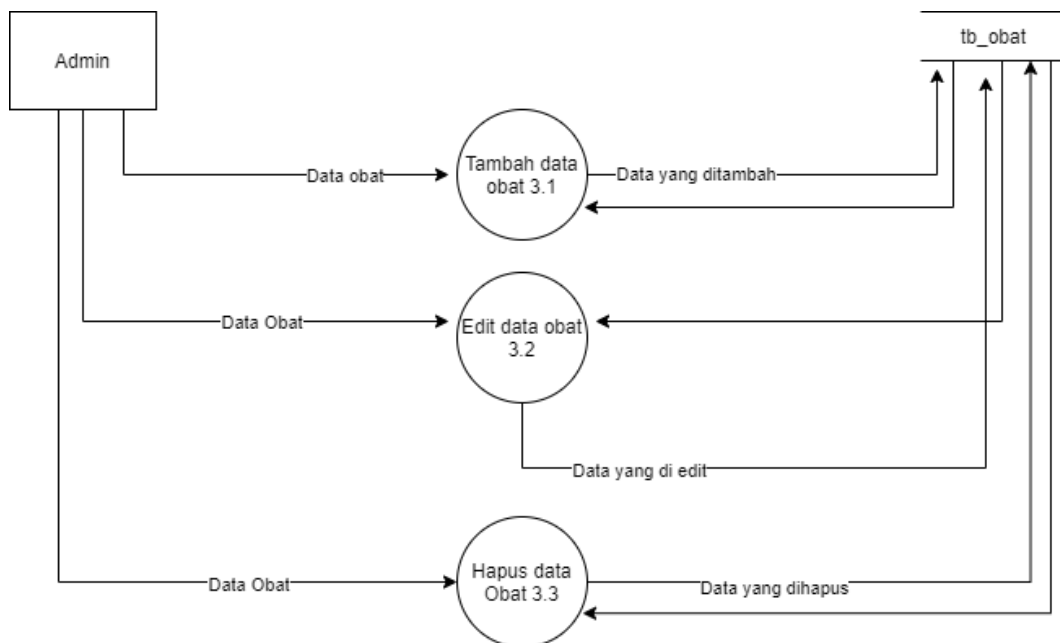
Gambar 3. 7 DFD Level 1 Proses Login

DFD Level 1 proses kelola data admin menggambarkan proses pengolahann data admin dimana ada 3 proses yaitu tambah, edit dan hapus data admin. DFD Level 1 Proses Kelola Data Admin dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini:



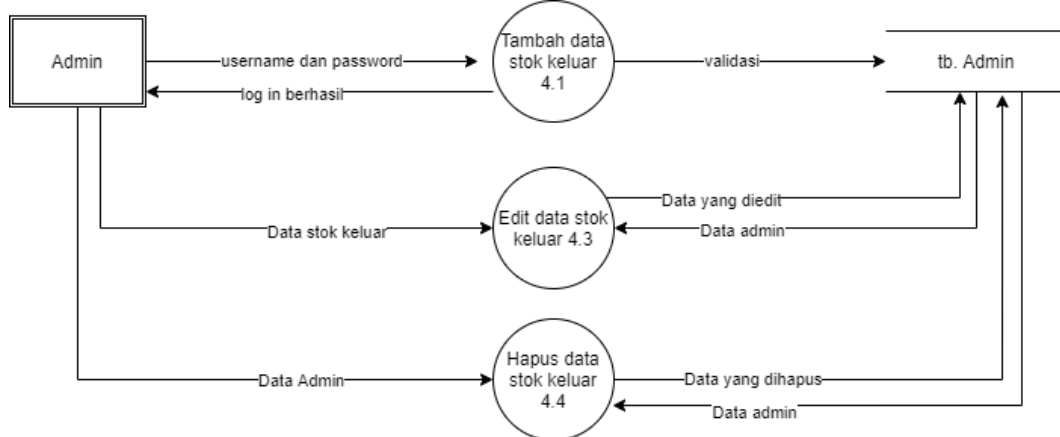
Gambar 3. 8 DFD Level 1 Proses Kelola Data Admin

Dfd level 1 proses kelola data obat menggambarkan proses pengolahann data obat dimana ada 3 proses yaitu tambah, edit dan hapus data obat. Dfd level 1 proses kelola data obat dapat dilihat pada gambar 3.9 di bawah ini:



Gambar 3. 9 DFD Level 1 Proses Kelola Data Obat

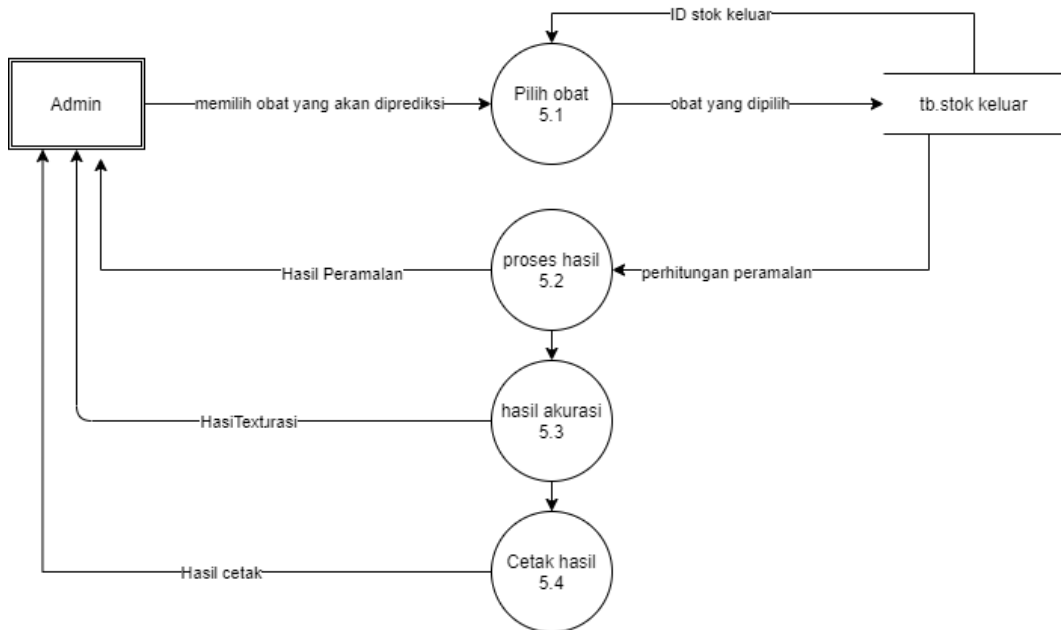
DFD level 1 proses kelola data stok keluar menggambarkan proses pengolahan data stok obat keluar dimana ada 3 proses yaitu tambah, edit dan hapus data stok keluar. Dfd level 1 proses kelola data stok keluar dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini:



Gambar 3. 10 DFD Level 1 Proses Kelola Data Stok Keluar

DFD level 1 proses peramalan menggambarkan proses peramalan yang terjadi dalam sistem. Terdapat 4 proses yaitu pemilihan obat, perhitungan peramalan yang dilakukan sistem, perhitungan akurasi dan proses cetak hasil. DFD level 1 proses peramalan dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini:

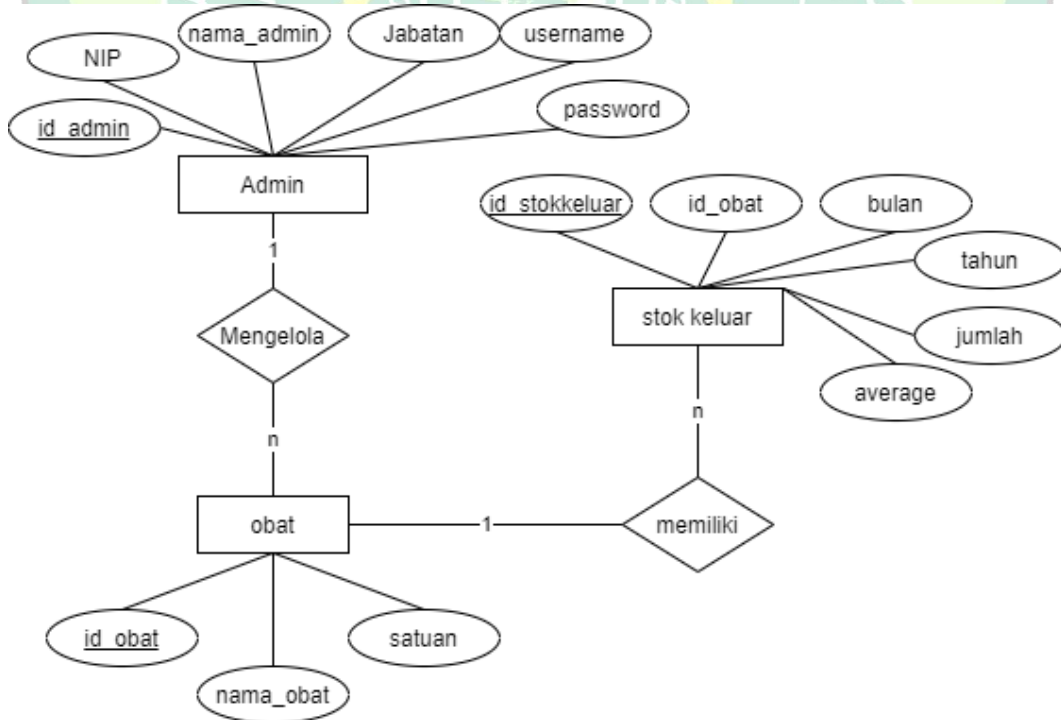




Gambar 3. 11 DFD Level 1 Proses Peramalan

4. ERD (Entity Relationship Diagram)

ERD digunakan untuk menentukan data apa saja yang diperlukan serta data yang saling berhubungan seperti pada gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3. 12 ERD Sistem Peralamam

### 3.5.7. Perancangan Database

Dari proses perancangan sistem diatas maka database yang diperlukan sudah dapat ditentukan. Adapun desain- desain database yang akan dipergunakan adalah sebagai berikut:

#### 1. Admin

Table admin digunakan untuk masuk kedalam sistem.

PrimaryKey : id\_admin

Tabel 3. 2 Tabel Admin

Field	Type	Width	Contoh
id_admin	Int	3	102
NIP	Varchar	20	197206161995012001
nama_admin	Varchar	30	Yunita Eviyanti
Jabatan	Varchar	20	Asisten Apoteker
username	Varchar	15	Yunita1
password	Varchar	6	@09NMh

#### 2. Tabel Obat

Tabel obat digunakan untuk mencatat nama dan jenis obat yang ada di instalasi farmasi.

PrimaryKey : id\_obat

Tabel 3. 3 Tabel Obat

Field	Type	Width	Contoh
id_obat	Int	11	201
nama_obat	Varchar	30	Amoksilin 5g
Satuan	Varchar	10	Tablet

#### 3. Tabel stok keluar

Tabel stok keluar digunakan untuk mencatat obat-obat yang keluar dari instalasi farmasi.

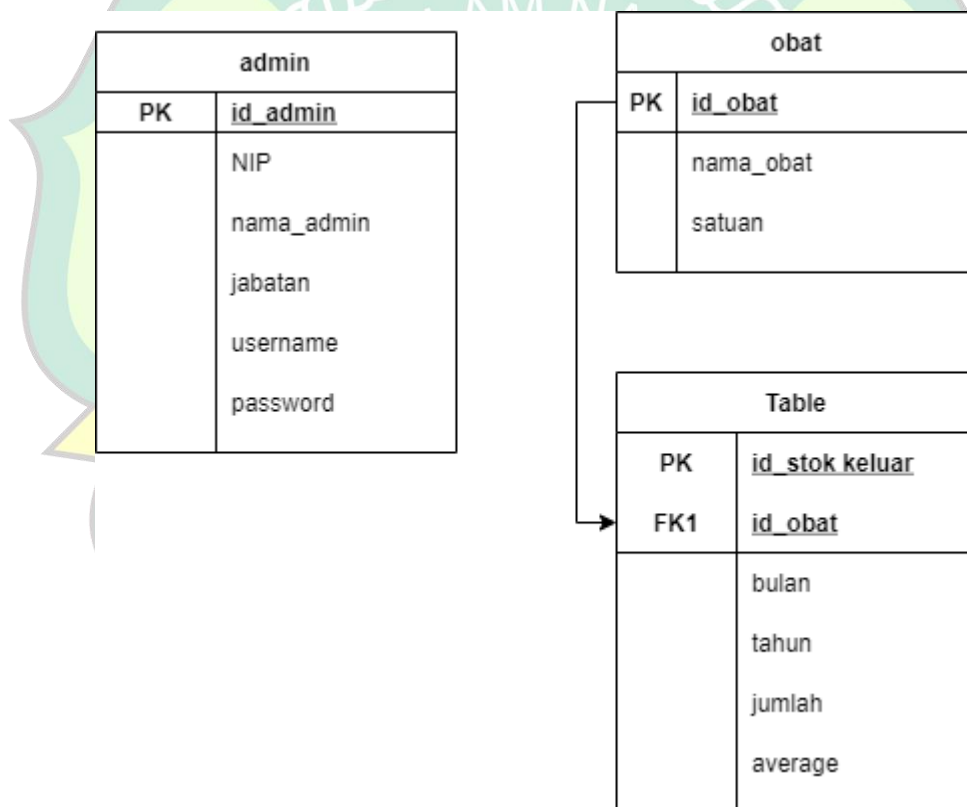
PrimaryKey : id\_obat

Tabel 3. 4 Tabel Stok Keluar

Field	Type	Width	Contoh
id_stokkeluar	Int	11	301
id_obat	Int	11	401
Bulan	Varchar	10	Januari
Tahun	Year	4	2020
Jumlah	Int	6	1200
Average	Double	-	12,56666

### 5. Relasi antar tabel

Relasi antar tabel digambarkan pada gambar 3.13 sebagai berikut:



Gambar 3. 13 Relasi Antar Tabel

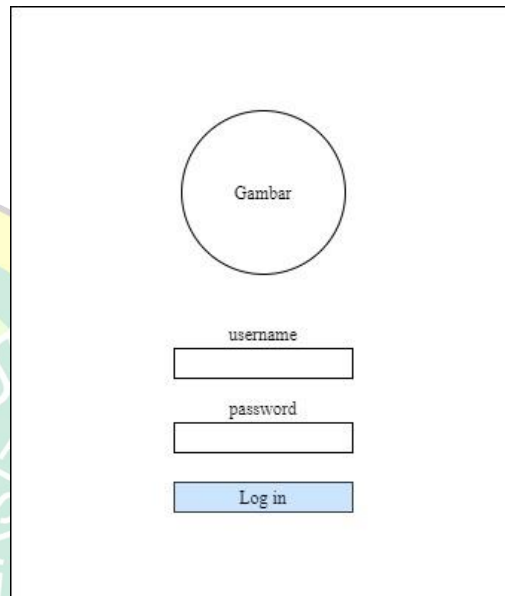
### 3.5.8. Perancangan User Interface

Desain *interface* bertujuan untuk memberikan gambaran aplikasi yang akan dibangun sehingga akan mempermudah dalam mengimplementasikan serta

akan memudahkan dalam pembuatan aplikasi yang *user friendly*. Berikut adalah desain *interface* yang akan ditampilkan bagi admin :

### 1. Halaman *Login*

Perancangan form untuk halaman login dirancang seperti gambar 3.14 dibawah ini:




The image shows a login form layout. At the top center is a circular placeholder labeled "Gambar". Below it are two input fields: "username" and "password". At the bottom is a blue button labeled "Log in".

Gambar 3. 14 Perancangan Halaman Login

### 2. Halaman Home

Perancangan form untuk halaman home website dirancang seperti gambar 3.15 dibawah ini:








 nama admin	HEADER
<input type="button" value="home"/> <input type="button" value="admin"/> <input type="button" value="data obat"/> <input type="button" value="stok keluar"/> <input type="button" value="peramalan"/> <input type="button" value="log out"/>	



Gambar 3. 15 Perancangan Halaman Home Website

### 3. Halaman Admin








Perancangan form untuk halaman admin dirancang seperti gambar 3.16 dibawah ini:

 nama admin	HEADER										
home admin data obat stok keluar peramalan log out	+ Tambah <table border="1"> <thead> <tr> <th>id</th> <th>nama</th> <th>username</th> <th>password</th> <th>opsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">   </td> </tr> </tbody> </table>	id	nama	username	password	opsi					 
id	nama	username	password	opsi							
				 							

Gambar 3. 16 Perancangan Halaman Admin

### 4. Halaman Obat


Perancangan form untuk halaman obat dirancang seperti gambar 3.17 dibawah ini:

 nama admin	HEADER								
home admin data obat stok keluar peramalan log out	+ Tambah <table border="1"> <thead> <tr> <th>id</th> <th>obat</th> <th>jenis</th> <th>opsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">   </td> </tr> </tbody> </table>	id	obat	jenis	opsi				 
id	obat	jenis	opsi						
			 						

Gambar 3. 17 Perancangan Halaman Obat

### 5. Halaman Stoki Keluar


Perancangan form untuk halaman stok keluar dirancang seperti gambar 3.18 dibawah ini:

 nama admin	HEADER
home admin data obat <b>stok keluar</b> peramalan log out	+ Tambah id_keluar id_obat bulan tahun jumlah opsi edit

Gambar 3. 18 Perancangan Halaman Stok Obat Keluar

### 6. Halaman Peramalan


Perancangan form untuk halaman peramalan dirancang seperti gambar 3.19 dibawah ini:

 nama admin	HEADER
home admin data obat stok keluar <b>peramalan</b> log out	Pilih Obat <input type="text"/> Hitung

Gambar 3. 19 Perancangan Halaman Peramalan

## 7. Halaman Hasil

Perancangan form untuk halaman login dirancang seperti gambar 3.20 dibawah ini:

 nama admin	HEADER								
home admin data obat stok keluar peramalan log out	Hasil Peramalan <table border="1"> <thead> <tr> <th>bulan</th> <th>tahun</th> <th>jumlah</th> <th>average error (error)<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">jumlah RMSE</td> </tr> </tbody> </table> Cetak	bulan	tahun	jumlah	average error (error) <sup>2</sup>	jumlah RMSE			
bulan	tahun	jumlah	average error (error) <sup>2</sup>						
jumlah RMSE									

Gambar 3. 20 Perancangann Halaman Hasil Peramalan

### 3.5.9. Perancangan Peramalan Metode Single Moving Average (SMA)

Untuk menghasilkan sistem penentuan peramalan yang akan diterapkann pada perhitungan dalam menentukan stok obat yang akan keluar pada periode selanjutnya maka pemilihan  $n$  (periode yang digunakan) merupakan hal yang harus diperhatikan agar bisa menghasilkan perhitungan peramalan yang baik. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya semakin kecil nilai MAPE yang dihasilkan maka semakin baik tingkat akurasi peramalan.

Untuk mencari nilai MAPE yang terendah penulis akan menghitung peramalan stok obat menggunakan metode Single Moving Average dengan nilai  $n=3$ ,  $n=4$ ,  $n=5$  dan  $n=6$ . Dalam contoh perhitungan peramalan kali ini penulis menggunakan data berupa obat Aciclovir 5% Cream. Rumus yang digunakan dalam metode SMA ini dapat dilihat pada persamaan (2.1).

Pada Tabel 3.5 dibawah ini menunjukkan data aktual stok keluar obat dengan nama Aciclovir 5% Cream pada periode Januari 2019 - Maret2021.

Tabel 3. 5 Data Stok Keluar Aciclovir 5% Cream

ACICLOVIR 5% CREAM		
Bulan	Tahun	Stok Keluar
Januari	2019	30
Februari	2019	28
Maret	2019	30
April	2019	33
Mei	2019	30
Juni	2019	28
Juli	2019	31
Agustus	2019	30
September	2019	27
Oktober	2019	28
November	2019	29
Desember	2019	24
Januari	2020	28
Februari	2020	25
Maret	2020	25
April	2020	26
Mei	2020	24
Juni	2020	23
Juli	2020	20
Agustus	2020	22
September	2020	19
Oktober	2020	20
November	2020	23
Desember	2020	20
Januari	2021	22
Februari	2021	21
Maret	2021	20

Berikut contoh perhitungan manual dengan nilai  $n=3$  pada proses peramalan untuk bulan ke 4 (April 2019) sampai bulan ke 27 (April 2021).

$$\text{Bulan April '19} = \frac{30+28+30}{3} = 29,333$$

$$\text{Bulan Mei'19} = \frac{28+30+33}{3} = 30,333$$

$$\text{Bulan Juni'19} = \frac{30+33+30}{3} = 31$$

$$\text{Bulan Juli'19} = \frac{33+30+28}{3} = 30,333$$



$$\text{Bulan Agustus}'19 = \frac{30+28+31}{3} = 29,667$$

$$\text{Bulan September}'19 = \frac{28+31+30}{3} = 29,667$$

$$\text{Bulan Oktober}'19 = \frac{31+30+27}{3} = 29,333$$

$$\text{Bulan November}'19 = \frac{30+27+28}{3} = 28,333$$

$$\text{Bulan Desember}'19 = \frac{27+28+29}{3} = 28$$

$$\text{Bulan Januari}'20 = \frac{28+29+24}{3} = 27$$

$$\text{Bulan Februari}'20 = \frac{29+24+28}{3} = 27$$

$$\text{Bulan Maret}'20 = \frac{24+28+25}{3} = 25,667$$

$$\text{Bulan April}'20 = \frac{28+25+25}{3} = 26$$

$$\text{Bulan Mei}'20 = \frac{25+25+26}{3} = 25,333$$

$$\text{Bulan Juni}'20 = \frac{25+26+24}{3} = 25$$

$$\text{Bulan Juli}'20 = \frac{26+24+23}{3} = 24,333$$

$$\text{Bulan Agustus}'20 = \frac{24+23+20}{3} = 22,333$$

$$\text{Bulan September}'20 = \frac{23+20+22}{3} = 21,667$$

$$\text{Bulan Oktober}'20 = \frac{20+22+19}{3} = 20,333$$

$$\text{Bulan November}'20 = \frac{22+19+20}{3} = 20,333$$

$$\text{Bulan Desember}'20 = \frac{19+20+23}{3} = 20,667$$

$$\text{Bulan Januari}'21 = \frac{20+23+20}{3} = 21$$

$$\text{Bulan Februari}'21 = \frac{23+20+22}{3} = 21,667$$

$$\text{Bulan Maret}'21 = \frac{20+22+21}{3} = 21$$

$$\text{Bulan April}'21 = \frac{22+21+20}{3} = 21$$

Berikut contoh perhitungan manual dengan nilai  $n=4$  pada proses peramalan untuk bulan ke 5 (Mei 2019) sampai bulan ke 27 (Mei 2021).

$$\text{Bulan Mei}'19 = \frac{30+28+30+33}{4} = 30,25$$

$$\text{Bulan Juni}'19 = \frac{28+30+33+30}{4} = 30,25$$

$$\text{Bulan Juli}'19 = \frac{30+33+30+28}{4} = 30,25$$

$$\text{Bulan Agustus}'19 = \frac{33+30+28+31}{4} = 30,5$$

$$\text{Bulan September}'19 = \frac{30+28+31+30}{4} = 29,75$$

$$\text{Bulan Oktober}'19 = \frac{28+31+30+27}{4} = 29$$

$$\text{Bulan November}'19 = \frac{31+30+27+28}{4} = 29$$

$$\text{Bulan Desember}'19 = \frac{30+27+28+29}{4} = 28,5$$

$$\text{Bulan Januari}'20 = \frac{27+28+29+24}{4} = 27$$

$$\text{Bulan Februari}'20 = \frac{28+29+24+28}{4} = 27,25$$

$$\text{Bulan Maret}'20 = \frac{29+24+28+25}{4} = 26,5$$

$$\text{Bulan April}'20 = \frac{24+28+25+25}{4} = 25,5$$

$$\text{Bulan Mei}'20 = \frac{28+25+25+26}{4} = 24,5$$

$$\text{Bulan Juni}'20 = \frac{25+25+26+24}{4} = 23,25$$

$$\text{Bulan Juli}'20 = \frac{25+26+24+23}{4} = 22,25$$

$$\text{Bulan Agustus}'20 = \frac{26+24+23+20}{4} = 21$$

$$\text{Bulan September}'20 = \frac{24+23+20+22}{4} = 20,25$$

$$\text{Bulan Oktober}'20 = \frac{23+20+22+19}{4} = 21$$

$$\text{Bulan November}'20 = \frac{20+22+19+20}{4} = 20,5$$

$$\text{Bulan Desember}'20 = \frac{22+19+20+23}{4} = 21$$

$$\text{Bulan Januari}'21 = \frac{19+20+23+20}{4} = 20,5$$

$$\text{Bulan Februari}'21 = \frac{20+23+20+22}{4} = 21,25$$

$$\text{Bulan Maret}'21 = \frac{23+20+22+21}{4} = 21,50$$

$$\text{Bulan April}'21 = \frac{20+22+21+20}{4} = 20,75$$

Berikut contoh perhitungan manual dengan nilai  $n=5$  pada proses peramalan untuk bulan ke 6 (Juni 2019) sampai bulan ke 27 (April 2021).

$$\text{Bulan Juni}'19 = \frac{30+28+30+33+30}{5} = 30,2$$

$$\text{Bulan Juli}'19 = \frac{28+30+33+30+28}{5} = 29,8$$

$$\text{Bulan Agustus}'19 = \frac{30+33+30+28+31}{5} = 30,4$$

$$\text{Bulan September}'19 = \frac{33+30+28+31+30}{5} = 30,4$$

$$\text{Bulan Oktober}'19 = \frac{30+28+31+30+27}{5} = 29,2$$

$$\text{Bulan November}'19 = \frac{28+31+30+27+28}{5} = 28,8$$

$$\text{Bulan Desember}'19 = \frac{31+30+27+28+29}{5} = 29$$

$$\text{Bulan Januari}'19 = \frac{30+27+28+29+24}{5} = 27,6$$

$$\text{Bulan Februari}'20 = \frac{27+28+29+24+28}{5} = 27,2$$

$$\text{Bulan Maret}'20 = \frac{28+29+24+28+25}{5} = 26,8$$

$$\text{Bulan April}'20 = \frac{29+24+28+25+25}{5} = 26,2$$

$$\text{Bulan Mei}'20 = \frac{24+28+25+25+26}{5} = 25,6$$

$$\text{Bulan Juni}'20 = \frac{28+25+25+26+24}{5} = 25,6$$

$$\text{Bulan Juli}'20 = \frac{25+25+26+24+23}{5} = 24,6$$

$$\text{Bulan Agustus}'20 = \frac{25+26+24+23+20}{5} = 23,6$$

$$\text{Bulan September}'20 = \frac{26+24+23+20+22}{5} = 23$$

$$\text{Bulan Oktober}'20 = \frac{24+23+20+22+19}{5} = 21,6$$

$$\text{Bulan November}'20 = \frac{23+20+22+19+20}{5} = 20,8$$

$$\text{Bulan Desember}'20 = \frac{20+22+19+20+23}{5} = 20,8$$

$$\text{Bulan Januari}'20 = \frac{22+19+20+23+20}{5} = 20,8$$

$$\text{Bulan Februari}'21 = \frac{19+20+23+20+22}{5} = 20,8$$

$$\text{Bulan Maret}'21 = \frac{20+23+20+22+21}{5} = 21,2$$



$$\text{Bulan April}'21 = \frac{23+20+22+21+20}{5} = 21,2$$

Berikut contoh perhitungan manual dengan nilai  $n=6$  pada proses peramalan untuk bulan ke 7 (Juli 2019) sampai bulan ke 27 (April 2021).

$$\text{Bulan Juli}'19 = \frac{30+28+30+33+30+28}{6} = 29,833$$

$$\text{Bulan Agustus}'19 = \frac{28+30+33+30+28+31}{6} = 30$$

$$\text{Bulan September}'19 = \frac{30+33+30+28+31+30}{6} = 30,333$$

$$\text{Bulan Oktober}'19 = \frac{33+30+28+31+30+27}{6} = 29,833$$

$$\text{Bulan November}'19 = \frac{30+28+31+30+27+28}{6} = 29$$

$$\text{Bulan Desember}'19 = \frac{28+31+30+27+28+29}{6} = 28,833$$

$$\text{Bulan Januari}'19 = \frac{31+30+27+28+29+24}{6} = 28,167$$

$$\text{Bulan Februari}'20 = \frac{30+27+28+29+24+28}{6} = 27,667$$

$$\text{Bulan Maret}'20 = \frac{27+28+29+24+28+25}{6} = 26,833$$

$$\text{Bulan April}'20 = \frac{28+29+24+28+25+25}{6} = 26,5$$

$$\text{Bulan Mei}'20 = \frac{29+24+28+25+25+26}{6} = 26,167$$

$$\text{Bulan Juni}'20 = \frac{24+28+25+25+26+24}{6} = 25,333$$

$$\text{Bulan Juli}'20 = \frac{28+25+25+26+24+23}{6} = 25,167$$

$$\text{Bulan Agustus}'20 = \frac{25+25+26+24+23+20}{6} = 23,833$$

$$\text{Bulan September}'20 = \frac{25+26+24+23+20+22}{6} = 23,333$$

$$\text{Bulan Oktober}'20 = \frac{26+24+23+20+22+19}{6} = 22,333$$

$$\text{Bulan November}'20 = \frac{24+23+20+22+19+20}{6} = 21,333$$

$$\text{Bulan Desember}'20 = \frac{23+20+22+19+20+23}{6} = 21,167$$

$$\text{Bulan Januari}'20 = \frac{20+22+19+20+23+20}{6} = 20,667$$

$$\text{Bulan Februari}'21 = \frac{22+19+20+23+20+22}{6} = 21$$

$$\text{Bulan Maret}'21 = \frac{19+20+23+20+22+21}{6} = 20,833$$

$$\text{Bulan April}'21 = \frac{20+23+20+22+21+20}{6} = 21$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan data stok keluar obat Aciclovir 5% Cream untuk periode Januari 2019 - April 2021 seperti pada tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3. 6 Hasil Peramalan Stok Obat Keluar

ACICLOVIR 5% CREAM						
Bulan	Tahun	Stok Keluar (Aktual)	Ramalan Stok keluar (n=3)	Ramalan Stok keluar (n=4)	Ramalan Stok keluar (n=5)	Ramalan Stok keluar (n=3)
Januari	2019	30	-	-	-	-
Februari	2019	28	-	-	-	-
Maret	2019	30	-	-	-	-
April	2019	33	29,333	-	-	-
Mei	2019	30	30,333	30,25	-	-
Juni	2019	28	31	30,25	30,2	-
Juli	2019	31	30,333	30,25	29,8	29,83333
Agustus	2019	30	29,667	30,50	30,4	30
September	2019	27	29,667	29,75	30,4	30,33333
Oktober	2019	28	29,333	29,00	29,2	29,83333
November	2019	29	28,333	29,00	28,8	29
Desember	2019	24	28	28,50	29	28,83333
Januari	2020	28	27	27,00	27,6	28,16667
Februari	2020	25	27	27,25	27,2	27,66667
Maret	2020	25	25,667	26,50	26,8	26,83333
April	2020	26	26	25,50	26,2	26,5

ACICLOVIR 5% CREAM						
Bulan	Tahun	Stok Keluar (Aktual)	Ramalan Stok keluar (n=3)	Ramalan Stok keluar (n=4)	Ramalan Stok keluar (n=5)	Ramalan Stok keluar (n=3)
Mei	2020	24	25,333	26,00	25,6	26,16667
Juni	2020	23	25	25,00	25,6	25,33333
Juli	2020	20	24,333	24,50	24,6	25,16667
Agustus	2020	22	22,333	23,25	23,6	23,83333
September	2020	19	21,667	22,25	23	23,33333
Oktober	2020	20	20,333	21,00	21,6	22,33333
November	2020	23	20,333	20,25	20,8	21,33333
Desember	2020	20	20,667	21,00	20,8	21,16667
Januari	2021	22	21	20,50	20,8	20,66667
Februari	2021	21	21,667	21,25	20,8	21
Maret	2021	20	21	21,50	21,2	20,83333
April	2021	-	21	20,75	21,2	21

Setelah melakukan proses peramalan dengan nilai  $n=3$ ,  $n=4$ ,  $n=5$  dan  $n=6$  selanjutnya dilakukan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui nilai kesalahan/error pada hasil peramalan. Rumus MAPE dapat dilihat dalam Persamaan (2.2)

Berikut perhitungan manual MAPE untuk peramalan yang sudah dihasilkan menggunakan  $n=3$ :

$$\text{MAPE} = \frac{\left| \left( \frac{(33-29,333)}{33} + \frac{(30-30,333)}{30} + \frac{(28-31)}{28} + \frac{(31-30,333)}{31} + \frac{(30-29,667)}{30} + \frac{(27-29,667)}{27} + \frac{(28-29,333)}{28} + \frac{(29-28,333)}{29} + \frac{(24-28)}{24} + \frac{(28-27)}{28} + \frac{(25-27)}{25} + \frac{(25-25,667)}{25} + \frac{(26-26)}{26} + \frac{(24-25,333)}{24} + \frac{(23-25)}{23} + \frac{(20-24,333)}{20} + \frac{(22-22,333)}{22} + \frac{(19-21,667)}{19} + \frac{(20-20,333)}{20} + \frac{(23-20,333)}{23} + \frac{(20-20,667)}{20} + \frac{(22-21)}{22} + \frac{(21-21,667)}{21} + \frac{(20-21)}{20} \right) \right|}{24} \cdot 100$$

$$= 6,451\%$$

Berikut perhitungan manual MAPE untuk peramalan yang sudah dihasilkan menggunakan  $n=4$ :

$$\text{MAPE} = \frac{\left| \left( \frac{(30-30,25)}{30} + \frac{(28-30,25)}{28} + \frac{(31-30,25)}{31} + \frac{(30-30,5)}{30} + \frac{(27-29,75)}{27} + \frac{(28-29)}{28} + \frac{(29-29)}{29} + \frac{(24-28,5)}{24} + \frac{(28-27)}{28} + \frac{(25-27,25)}{25} + \frac{(25-26,5)}{25} + \frac{(26-25,5)}{26} + \frac{(24-26)}{24} + \frac{(23-25)}{23} + \frac{(20-24,5)}{20} + \frac{(22-23,25)}{22} + \frac{(19-22,25)}{19} + \frac{(20-21)}{20} + \frac{(23-20,25)}{23} + \frac{(20-21)}{20} + \frac{(22-20,5)}{22} + \frac{(21-21,25)}{21} + \frac{(20-21,5)}{20} \right) \right|}{24} \cdot 100$$

$$= 7,206\%$$

Berikut perhitungan manual MAPE untuk peramalan yang sudah dihasilkan menggunakan n=5:

$$\text{MAPE} = \frac{\left( \left( \frac{(28-30,2)}{28} + \frac{(31-29,8)}{31} \right) \frac{(30-30,4)}{30} + \frac{(27-30,4)}{27} + \frac{(28-29,2)}{28} + \frac{(29-28,8)}{29} + \frac{(24-29)}{24} + \frac{(28-27,6)}{28} + \frac{(25-27,2)}{25} + \frac{(25-26,8)}{25} + \frac{(26-26,2)}{26} + \frac{(24-25,6)}{24} + \frac{(23-25,6)}{23} + \frac{(20-24,6)}{20} + \frac{(22-23,6)}{22} + \frac{(19-23)}{19} + \frac{(20-21,6)}{20} + \frac{(23-20,8)}{23} + \frac{(20-20,8)}{20} + \frac{(22-20,8)}{22} + \frac{(21-20,8)}{21} + \frac{(20-21,2)}{20} \right)}{23} \right) 100$$

$$= 7,860\%$$

Berikut perhitungan manual MAPE untuk peramalan yang sudah dihasilkan menggunakan n=6:

$$\text{MAPE} = \frac{\left( \left( \frac{(31-29,833)}{31} \right) \frac{(30-30)}{30} + \frac{(27-30,333)}{27} + \frac{(28-29,833)}{28} + \frac{(29-29)}{29} + \frac{(24-28,833)}{24} + \frac{(28-28,167)}{28} + \frac{(25-27,667)}{25} + \frac{(25-26,833)}{25} + \frac{(26-26,5)}{26} + \frac{(24-26,167)}{24} + \frac{(23-25,333)}{23} + \frac{(20-25,167)}{20} + \frac{(22-23,833)}{22} + \frac{(19-23,333)}{19} + \frac{(20-22,333)}{20} + \frac{(23-21,333)}{23} + \frac{(20-21,167)}{20} + \frac{(22-20,667)}{22} + \frac{(21-21)}{21} + \frac{(20-20,833)}{20} \right)}{22} \right) 100$$

$$= 8,306\%$$

Hitungan peramalan dan MAPE diatas dilakukan pada tiap obat, maka akan menghasilkan nilai MAPE seperti pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan MAPE Pada Setiap Obat

OBAT	Nilai MAPE			
	n=3	n=4	n=5	n=6
ACICLOVIR 400 MG TABLET	24,491	22,862	22,971	23,439
ACICLOVIR 5% CREAM	6,451	7,206	7,860	8,306
CITOCETIN SYR	10,396	19,3821	8,911	8,855
AMOKSISILIN 500 MG	13,466	14,9259	15,920	63,1
ANTASIDA DOEN I	20,025	20,432	20,261	19,781
AS. ASKORBAT 50 MG	19,77	19,217	20,751	21,765
CAPTOPRIL 25 MG	21,829	19,9247	21,173	19,491
CHLORFENIRAMIN M/ CTM 4 MG	21,454	23,2757	25,828	27,877



OBAT	Nilai MAPE			
	n=3	n=4	n=5	n=6
DEKSAMETASON 0.5 MG	12,129	10,873	9,712	9,766
DIAFORM/NEW ANTIDES TAB	20,5969	19,755	19,304	19,221
Rata-Rata Nilai MAPE	17,063	17,785	17,269	22,160

Seperti yang sudah dijelaskan, perhitungan diatas di kerjakan dengan nilai n=3, n=4, n=5 dan n=6. Setelah menemukan nilai MAPE pada tiap obat langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai rata – rata pada tiap nilai n. Untuk hasil ringkasnya bisa dilihat pada tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3. 8 Hasil Nilai MAPE

Nilai n	MAPE
n3	17,063%
n4	17,785%
n5	17,269%
n6	22,16%