

BAB IV
HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Identifikasi Data

Pada tahap ini identifikasi data yang diperoleh, yaitu penggunaan obat dalam kurun waktu tiga tahun atau 36 bulan. Tahap ini dijelaskan mengenai jumlah obat yang digunakan, satuan obat yang digunakan, brand, waktu pengadaan obat, serta waktu pengiriman obat, seperti dijelaskan pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Identifikasi Data

Jenis Obat	Paracetamol generic 500mg
Brand	Sanbe farma
Satuan hitung	1 box isi 10 strip 1 strip isi 10 tablet 1 box = 100 tablet
Harga	Harga per lembar Rp. 5.500 Harga per box Rp. 50.000 (berlaku untuk pembelian >100 box) Harga per box Rp. 60.000 (berlaku untuk pembelian <100 box)
Waktu pemesanan	Dilakukan setiap satu tahun sekali pada masa pengadaan obat ketika tahun anggaran baru
Waktu pengiriman	Dilakukan setiap 3 bulan sekali

4.2 Pola Data

Pada tahap ini dijelaskan pola data yang menjadi objek penelitian, diantaranya pola data pemesanan, data pengiriman, dan data penggunaan obat selama kurun waktu 3 tahun atau 36 bulan.

4.2.1 Pola Data Pemesanan dan Pengiriman

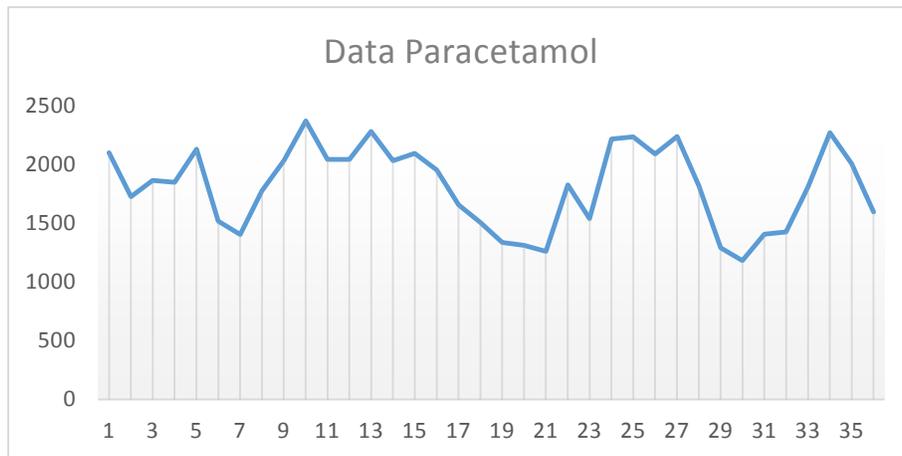
Pada tahap ini dijelaskan pola data yang menjadi objek penelitian, berikut adalah pola data pemesanan dan pengiriman per periode pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Pola Data Pemesanan dan Pengiriman Obat

Pemesanan		Pengiriman	
Waktu	Jumlah	Waktu	Jumlah
Desember 2014	200 box	Januari 2015	50 box
		April 2015	50 box
		Juli 2015	50 box
		Oktober 2015	50 box
Desember 2015	210 box	Januari 2016	50 box
		April 2016	50 box
		Juli 2016	50 box
		Oktober 2016	60 box
Desember 2016	210 box	Januari 2017	60 box
		April 2017	50 box
		Juli 2017	50 box
		Oktober 2017	50 box

4.2.2 Data Penggunaan Obat

Identifikasi data yang akan diproses yaitu data obat yang dikeluarkan berdasarkan resep yang diberikan dokter kepada pasien, serta berdasarkan kebutuhan pada tiap-tiap ruangan rawat inap. Satuan penggunaan obat yaitu per butir/tablet. Berikut pola data pengeluaran obat selama 36 bulan, seperti gambar 4.1 :



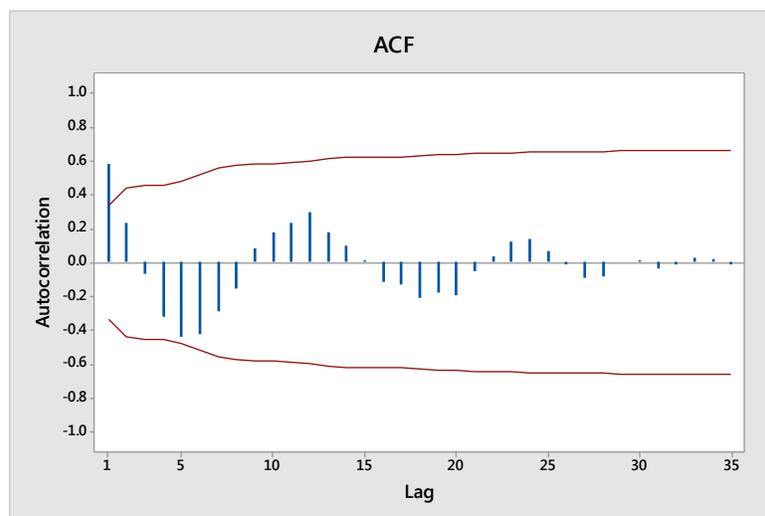
Gambar 4.1 Data Penggunaan Obat

- Jumlah obat yang digunakan pada tahun pertama (bulan ke 1-12) periode satu tahun berjumlah 22.827 butir tablet. Yaitu sama dengan 228 Box 2 strip 7 butir.
- Jumlah obat yang digunakan pada tahun ke-dua (bulan ke 13-24) periode satu tahun berjumlah 20988 butir tablet. Yaitu sama dengan 209 box 8 strip 8 butir.
- Jumlah obat yang digunakan pada tahun ke-tiga (bulan ke 25-36) periode satu tahun berjumlah 21344 butir tablet. Yaitu sama dengan 213 box 4 strip 4 butir.

Pola data pada gambar 4.1 selanjutnya dilakukan perhitungan stasioner agar dapat menentukan metode yang akan digunakan dalam proses forecasting. Kestasioneran data dapat diuji dengan cara plot data dan menghitung autocorrelation function (ACF). Melalui plot data, dilihat secara visual apakah data memiliki kecenderungan semakin meningkat, semakin menurun, atau terdapat fluktuasi musiman. Sedangkan dari nilai ACF, jika nilai ACF mendekati nol pada lag kedua atau ketiga, maka data tersebut stasioner. Jika data yang diamati memiliki pola musiman, pada plot ACF akan terlihat nilai ACF yang signifikan pada kelipatan musimnya.

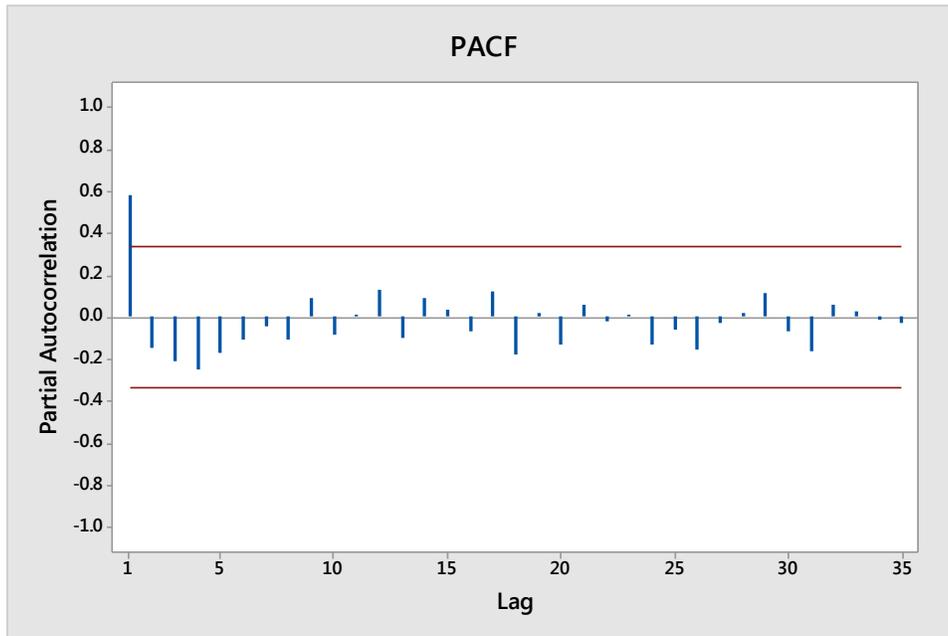
4.3 Perhitungan ACF dan PACF

Pada tahap ini, langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan perhitungan ACF atau Autocorrelation Function, yang mengindikasikan nilai autoregressive serta melihat stasioneritas dengan analisa grafik plot data Autocorrelation Function (ACF) turun mendekati nol secara cepat, maka dapat dikatakan data telah stasioner. Hasil pemodelan dari ACF, seperti gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Hasil Pemodelan ACF

Hasil pemodelan dari PACF, seperti gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Hasil Pemodelan PACF

Pada grafik ACF terlihat dying down pada lag ke-2, sementara grafik PACF terjadi cut off pada lag ke-2.

Kesimpulan dari hasil perhitungan diatas adalah, Autocorrelation Function (ACF) mempunyai pola dying down dan Parcial Autocorrelation Function (PACF) memiliki pola cut off. Maka model tersebut yaitu ARIMA dengan AR (Auto Regresive) murni.

4.4 Peramalan Menggunakan Metode ARIMA

Pada tahap ini, dilakukan uji model ARIMA dengan ketentuan hasil perhitungan ACF dan PACF yang menunjukkan model AR murni, maka model ARIMA yang akan digunakan yaitu Model ARIMA (p,d,q).

Perhitungan proses peramalan dengan menggunakan ARIMA (1,0,0), dimana nilai p yang merupakan autoregressive = 1, nilai d = 0 (data stasioner), dan nilai q = 0. Pola ini menunjukkan Auto Regresive murni. ARIMA (1,0,0). Hasil olahan data ARIMA (1,0,0). Perhitungan ini menggunakan software SPSS. Berikut hasil perhitungan ARIMA (1,0,0) pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil peramalan menggunakan ARIMA (1.0.0)

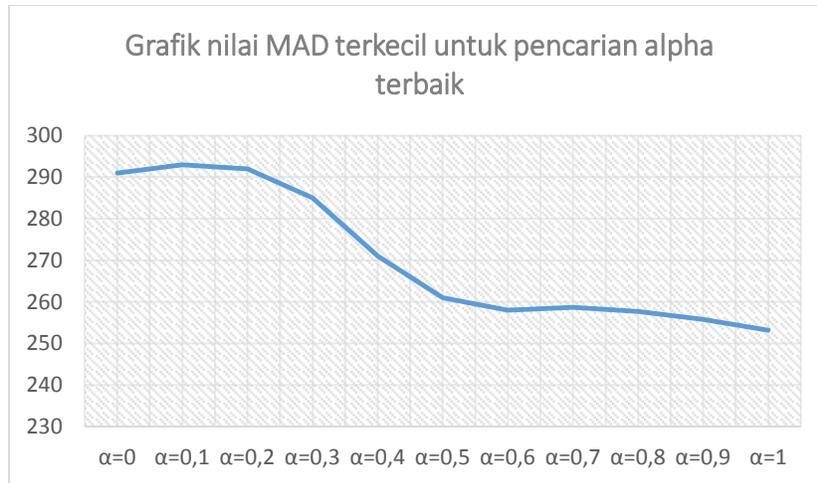
Model Description											
				Model Type							
Model ID	VAR00001	Model_1	ARIMA(1,0,0)								

Model Fit											
Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary	.338	.	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338
R-squared	.338	.	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338	.338
RMSE	283.715	.	283.715	283.715	283.715	283.715	283.715	283.715	283.715	283.715	283.715
MAPE	13.828	.	13.828	13.828	13.828	13.828	13.828	13.828	13.828	13.828	13.828
MaxAPE	40.863	.	40.863	40.863	40.863	40.863	40.863	40.863	40.863	40.863	40.863
MAE	237.439	.	237.439	237.439	237.439	237.439	237.439	237.439	237.439	237.439	237.439
MaxAE	560.748	.	560.748	560.748	560.748	560.748	560.748	560.748	560.748	560.748	560.748
Normalized											
BIC	11.495	.	11.495	11.495	11.495	11.495	11.495	11.495	11.495	11.495	11.495

Model Statistics									
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics				Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	Statistics	DF	Sig.	
VAR00001 -Model_1	0	.338	.338	283.715	13.828	14.801	17	.610	0

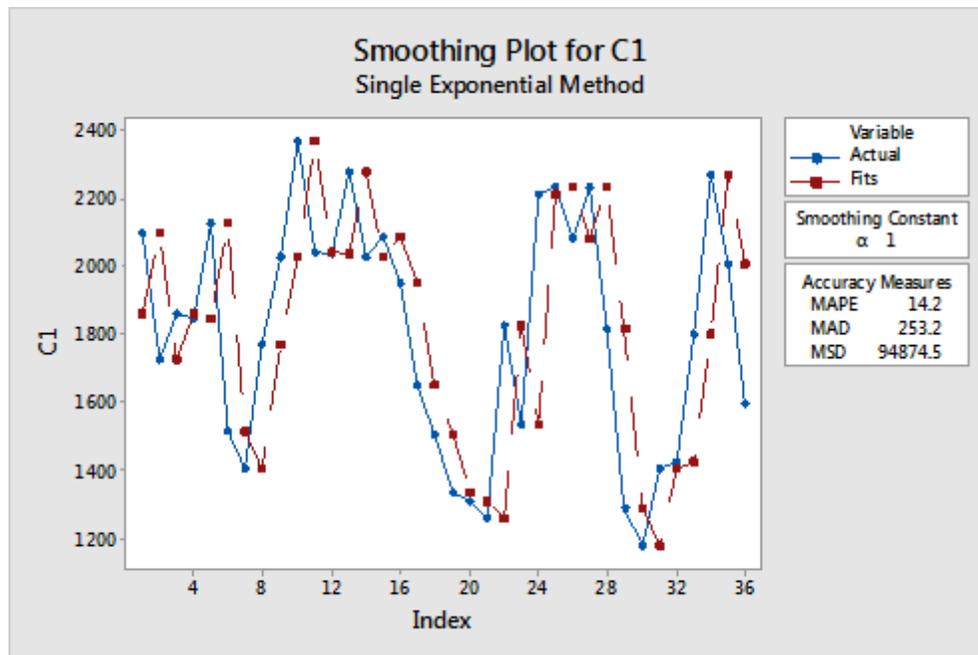
4.5 Peramalan Menggunakan Metode *Eksponensial Smoothing*

Pada tahap ini dilakukan pencarian nilai alpha terbaik agar menghasilkan nilai eror terkecil untuk metode single eksponensial smoothing. Untuk mengetahui MAPE dan MAD agar diketahui nilai eror terkecil dari masing-masing model. Pencarian nilai alpha terbaik seperti pada gambar 4.4:



Gambar 4.4 Grafik nilai MAD terkecil untuk pencarian alpha terbaik

Penjelasan dari gambar 4.4 yaitu dilakukan pengujian secara random untuk mendapatkan nilai alpha terbaik dengan membandingkan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) terkecil dari masing-masing model alpha yang dilakukan uji coba. Langkah selanjutnya yaitu melakukan forecasting dengan ketentuan nilai alpha = 1. Seperti pada gambar 4.5 :



Gambar 4.5 Hasil Peramalan Menggunakan Single Eksponensial Smoothing

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa metode Single Eksponensial Smoothing mempunyai nilai MAPE 14.2, nilai MAD 253.2 dan nilai MSD 94874.5.

Perhitungan nilai MSE untuk metode eksponensial smoothing menggunakan SPSS, seperti pada tabel 4.5:

Tabel 4.4 Hasil perhitungan nilai eror Eksponensial smoothing

Model Statistics									
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics				Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	Statisti cs	DF	Sig.	
VAR00001-Model_1	0	-6.662E-5	.189	309.525	14.086	11.524	17	.828	0

4.6 Analisis Model

Berdasarkan dari dua model yaitu ARIMA dan Single Eksponensial Smoothing dan dengan membandingkan nilai rata-rata eror dari masing masing model, pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa:

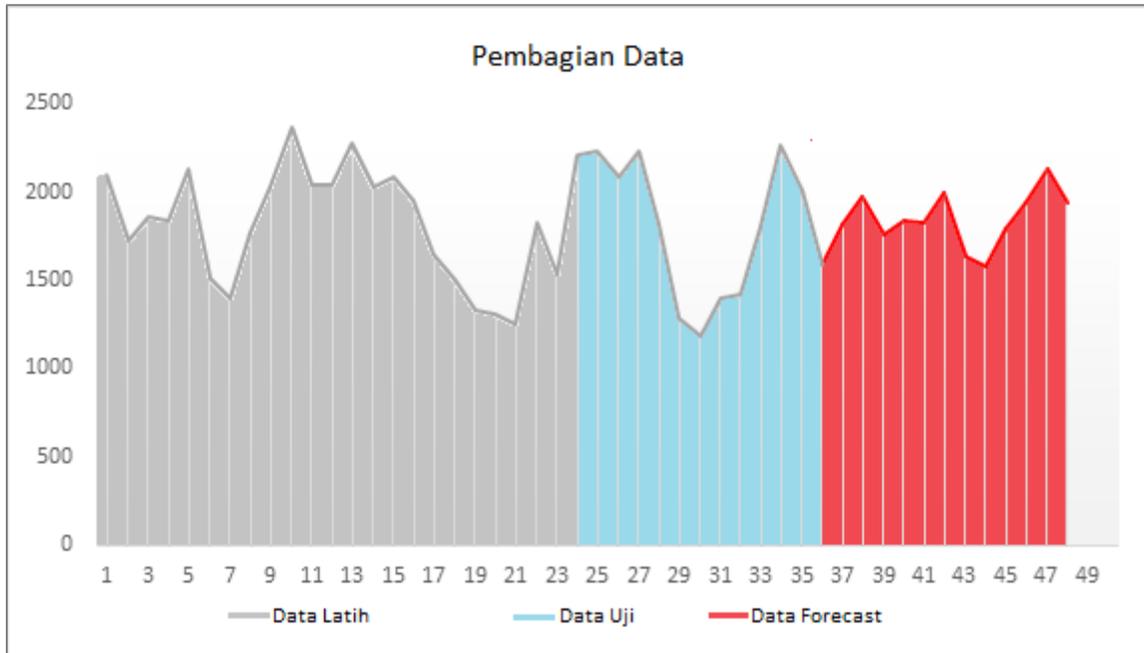
Tabel 4.5 Perbandingan nilai Eror

Model	Nilai MAPE	Nilai MSE
ARIMA (1.0.0)	13%	283.715
<i>Single Eksponensial Smoothing</i>	14%	309.525

Maka yang mempunyai nilai eror terkecil berdasarkan nilai MAPE dan MSE adalah model **ARIMA(1.0.0)** dengan nilai **nilai MAPE 13%, nilai MSE 283.715**

4.7 Analisis Hasil Peramalan

Proses peramalan dilakukan setelah mengetahui analisa beberapa model yang mempunyai nilai eror terkecil. Pada tahap ini, dilakukan peramalan selama periode satu tahun kedepan dengan menggunakan data yang tersedia sebelumnya selama 36 bulan dengan menggunakan metode arima (1.0.0) adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Hasil Peramalan

Berdasarkan hasil peramalan diatas, perhitungan jumlah obat yang dibutuhkan selama satu tahun kedepan terlihat pada tabel 4.4 :

Tabel 4.6 Hasil Peramalan

Bulan ke-	Jumlah obat (satuan butir)	Keterangan
37	1813	Satuan Butir Tablet
38	1978	Satuan Butir Tablet
39	1762	Satuan Butir Tablet
40	1841	Satuan Butir Tablet
41	1831	Satuan Butir Tablet
42	1996	Satuan Butir Tablet
43	1640	Satuan Butir Tablet
44	1575	Satuan Butir Tablet
45	1789	Satuan Butir Tablet
46	1938	Satuan Butir Tablet
47	2135	Satuan Butir Tablet
48	1945	Satuan Butir Tablet
JUMLAH	22243 butir	222 box 4 strip 3 butir

4.8 Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)

Berikut adalah rincian kebutuhan obat selama satu tahun ke depan atau satu periode selanjutnya dan biaya yang diperlukan untuk menentukan nilai Economic Order Quantity, seperti tabel 4.8 :

Tabel 4.7 Kebutuhan Obat dan Biaya

No.	Jenis kebutuhan dan Biaya	Jumlah	Keterangan
1.	Kebutuhan obat pada periode yang akan datang sesuai dengan yang telah diramalkan (D)	22243 butir = 223 box	
2.	Biaya pembelian (S)	Rp. 50.000,- / box. Rp. 11.500.000,- / 230 box	
3.	Biaya penyimpanan (H)	Rp. 1000 / box / tahun	Termasuk biaya antar dan bongkar barang

$$\text{Rumus EOQ} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2(223 \text{ box}) \cdot (\text{Rp.}11.500.000)}{\text{Rp.}1000}}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{5.129.000.000}{\text{Rp.}1000}}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{5129000}$$

$$\text{EOQ} = 2264 = 23 \text{ box}$$

H = Biaya penyimpanan unit

D = Total kebutuhan unit

S = Biaya pembelian

4.9 Perhitungan nilai *Safety Stock*

Safety stock merupakan persediaan yang dimaksudkan untuk berjaga-jaga apabila perusahaan kekurangan stok atau ada keterlambatan yang dipesan sampai diperusahaan. Untuk menghitung nilai safety stok untuk meminimalkan terjadinya stock out dan mengurangi penambahan biaya penyimpanan dan biaya stock out total.

Rumus safety stock = safety factor x standar deviasi.

$$\text{Safety stock} = Z \times \sqrt{(PC/T) \times \sigma D}$$

dengan:

- Z = safety factor (lihat tabel)
- PC = performance cycle = siklus forecast dan juga siklus order
- σD = standar deviasi dari demand
- T = siklus periode demand

Bulan	forecast		
37	1813	mean demand	1853.583
38	1978		
39	1762	std Dev	156.246
40	1841		
41	1831	service level	95%
42	1996		
43	1640	service factor	1.644854
44	1575		
45	1789	safety stock	257.0018
46	1938		
47	2135		
48	1945		

- Mencari sebuah standar deviasi dengan rumus excel: std deviasi = STDEV (sorot kolom actual pemakaian) didapatkan 156.
- Lalu tentukan sebuah service levelnya dalam persen, 95%.
- Service factor dihitung dengan rumus excel : =NORMSINV (sorot kolom service level) mendapatkan angka 1.64.

- Untuk itu service level dari 95% dibutuhkan safety stocknya sebesar = (service factor x std dev). yaitu sebesar 257 (satuan butir per bulan), yang dengan rata-rata demand sebesar 1853.