

# ANALISIS PERBANDINGAN TEKNIK PERAMALAN KEBUTUHAN OBAT DENGAN METODE ARIMA DAN SINGLE EKSPONENSIAL SMOOTHING

## Studi Kasus: RSUD INDRAMAYU

Ilan Aliansi Zahra

Jurusan Magister Sistem Informasi UNIKOM

Jl. Dipati Ukur No. 112-116, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

[aliansizahra@gmail.com](mailto:aliansizahra@gmail.com)

Abstrak : Ketersediaan obat menjadi hal utama pada suatu layanan kesehatan. Fluktuasi pemakaian obat-obatan yang terjadi setiap tahun menjadi kendala bagian gudang obat dalam perencanaan pengadaan di rumah sakit. Peramalan (forecasting) merupakan alat bantu yang penting dalam pembuatan perencanaan bagi setiap organisasi maupun instansi yang membutuhkan. Penting bagi rumah sakit membuat perencanaan persediaan obat untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan ketersediaan alat kesehatan maupun obat-obatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meramalkan kebutuhan obat dengan menggunakan teknik-teknik forecasting dan perhitungan nilai *Economic Order Quantity*. Sebuah forecasting atau teknik peramalan diperlukan, untuk memprediksi kebutuhan obat-obatan pada masa mendatang. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu peramalan time series Arima untuk proses pengambilan prediksi dan perhitungan EOQ. Hasil penelitian ini berupa nilai peramalan kebutuhan obat untuk satu periode mendatang ditunjukkan dengan nilai eror model peramalan yang paling kecil, yaitu ARIMA (1.0.0) dengan nilai eror sebesar 13%, serta hasil perhitungan *Economic Order Quantity* untuk kebutuhan obat pada periode mendatang.

Kata kunci: Peramalan, deret waktu, kebutuhan obat, ARIMA, Single eksponensial smoothing, *Economic Order Quantity*

### I. PENDAHULUAN

Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat [1]. Rumah Sakit Umum Daerah Indramayu (RSUD Indramayu) merupakan rumah sakit pemerintah tipe B, yang mengemban tanggung jawab sebagai rumah sakit rujukan di wilayah Kabupaten Indramayu. Salah satu yang menjadi konsentrasi yaitu peningkatan pelayanan dengan terus meningkatkan ketersediaan obat-obatan maupun alat kesehatan sesuai dengan kebutuhan pasien secara optimal tepat guna tepat jumlah dan waktu dan berkualitas.

Fasilitas, sarana dan prasarana merupakan hal yang penting yang harus diperhatikan dan dikembangkan oleh rumah sakit. Kondisi aktual berkaitan dengan sarana dan prasarana masih terdapat banyak kekurangan, seperti sarana penunjang yaitu tempat parkir yang kurang memadai, kurangnya akses bebas untuk masuknya ambulance menuju ke intalasi gawat darurat, kondisi sarana lift yang diperuntukan untuk pasien yang jauh dari standarisasi kelayakan, dan lain sebagainya. Sarana pokok atau pelayanan inti rumah sakit pun masih terdapat kekurangan, seperti kurangnya sarana tempat tidur pasien, sarana kebutuhan alat kesehatan yang belum maksimal, hingga kebutuhan obat untuk pasien rawat inap maupun rawat jalan belum tersedia sepenuhnya dan masih banyak kekurangan stok obat.

Obat merupakan komponen vital bagi pelayanan rumah sakit. SK Menkes no. 1333/Menkes/SK/XII/1999 tentang "Standar Pelayanan Rumah Sakit"[1] menyebutkan bahwa manajemen pelayanan rumah sakit harus menjaga

bahwa obat yang dibutuhkan tersedia setiap saat dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pelayanan serta memberikan manfaat bagi pasien dan rumah sakit. Kualitas pelayanan rumah sakit menjadi sangat diperhatikan khususnya berkaitan dengan ketersediaan perlengkapan alat kesehatan dan obat-obatan, yang dipengaruhi beberapa faktor, antara lain tingginya pemeliharaan alat kesehatan, obat-obat kedaluwarsa, serta kehabisan persediaan obat maupun alat kesehatan.

Penting bagi rumah sakit membuat perencanaan persediaan obat untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan ketersediaan alat kesehatan maupun obat-obatan. Fluktuasi pemakaian obat-obatan yang terjadi setiap tahun menjadi kendala bagian gudang obat dalam perencanaan pengadaan di rumah sakit. Penelitian yang akan dilakukan yaitu meramalkan kebutuhan obat *paracetamol* dengan menggunakan teknik-teknik dalam forecasting. Perencanaan pengadaan kebutuhan inventory khususnya obat-obatan yang terdapat di RSUD Kabupaten Indramayu didasarkan pada penggunaan tahun sebelumnya menimbulkan adanya perubahan usulan pengadaan obat setiap tahunnya. Kurangnya stok obat, menimbulkan pesanan mendadak dengan harga beli yang akan menjadi lebih mahal, menjadi permasalahan bagi rumah sakit. Sebuah forecasting atau teknik peramalan diperlukan, untuk memprediksi kebutuhan obat-obatan pada masa mendatang.

Peramalan (forecasting) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan dengan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan beberapa bentuk model matematis<sup>[5]</sup>. Berdasarkan pendapat<sup>[6]</sup> Peramalan adalah kegiatan penerapan model yang telah dikembangkan pada waktu yang akan datang. Menurut pendapat<sup>[7]</sup>, peramalan

adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu dimasa yang akan datang. Dari beberapa pengertian peramalan menurut para ahli, dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan suatu ilmu untuk memprediksi kebutuhan suatu data pada masa yang akan datang, dengan menganalisa data-data sebelumnya untuk nantinya diterapkan secara matematis dan dalam bentuk model.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh<sup>[7]</sup>, menggunakan metode Holt winter untuk melakukan proses peramalan penjualan obat, dikarenakan bahwa penggunaan Metode pemulusan eksponensial tunggal (*Single Exponential Smoothing*) tidak cukup baik diterapkan jika datanya bersifat tidak stasioner, karena persamaan yang digunakan dalam metode eksponensial tunggal tidak terdapat prosedur pemulusan pengaruh trend yang mengakibatkan data tidak stasioner menjadi tetap tidak stasioner.

Penelitian yang dilakukan oleh<sup>[8]</sup> menggunakan teknik Double Exponential Smoothing, dikarenakan jumlah data terus menerus menunjukkan peningkatan pada setiap tahunnya, sehingga apabila dilakukan analisa datanya akan ditemukan pola trend. Sementara penelitian yang dilakukan oleh<sup>[9]</sup> dengan data uji 45 bulan, menunjukkan bahwa metode ARIMA merupakan metode yang terbaik yang digunakan dibandingkan dengan metode Winter, dikarenakan hasil perhitungan menunjukan metode ARIMA memiliki nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil.

Pada penelitian ini, dirancang suatu model ataupun teknik peramalan, untuk mengetahui pola mana yang cocok untuk kasus data yang akan menjadi objek penelitian serta menentukan hasil peramalan ketersediaan obat pada masa mendatang dalam kurunwaktu tertentu, dengan melakukan perbandingan teknik peramalan yaitu ARIMA, dengan Exponential Smoothing.

## I.I Ringkasan metode peramalan

Peramalan menurut[10] adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Menurut[11], aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaandan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat.

Peramalan diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Menurut[5], mengatakan bahwa peramalan diklarifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Horizon waktu terbagi menjadi beberapa kategori:

### 1. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan ini meliputi jangka waktu hingga satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.

### 2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan jangka menengah atau intermediate umumnya mencakup hitungan bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.

### 3. Peramalan Jangka Panjang

Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).

Teknik peramalan dapat dibagi dalam 2 bagian dilihat dari sifatnya menurut[12], yaitu:

#### a. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan sangat bergantung pada orang yang menyusunnya, karena berdasarkan pemikiran yang bersifat instuisi, pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari orang-orang yang menyusunnya.

Metode kualitatif dapat dibagi menjadi dua, yaitu metode eksploratoris dan normatif.

#### b. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti prosedur peramalan penyusunan dengan baik. Semakin baik dalam menggunakan prosedur peramalan, maka penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi juga semakin kecil. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi dalam deret berkala (time series) dan metode kausal.

## I.II Algoritma

Algoritma Teknik peramalan terbagi menjadi dua model, yaitu:

### 1. Time Series Model

- Simple Moving Average
- Moving Average
- Arima
- Sarima
- Naïve Models
- Single Exponential Smoothing
- Double Exponential Smoothing
- Holt-Winter's Exponential Smoothing

### 2. Causal Model

- Model Input Output
- Regresi

### I.II.1 Time Series Model

Time series adalah suatu rangkaian atau seri dari nilai-nilai suatu variabel atau hasil observasi[13]. Metode time series adalah metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variable yang akan

diperkirakan dengan variabel waktu atau analisis time series, antara lain:

1. Metode Smoothing
2. Metode Box–Jenkins (ARIMA)
3. Metode Proyeksi trend dengan Regresi.

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan peramalan adalah pada galat (error), yang tidak dapat dipisahkan dalam metode peramalan. Untuk mendapatkan hasil yang mendekati data asli, maka seorang peramal berusaha membuat error-nya sekecil mungkin.

Analisa data *time series* adalah analisa yang menukur dan menerangkan berbagai perubahan atau perkembangan data selama satu periode[14]. Analisis *time series* dilakukan untuk memperoleh pola data *time series* dengan menggunakan data masa lalu yang akan digunakan untuk meramalkan suatu nilai pada masa yang akan datang. Dalam *time series* terdapat empat macam tipe pola data, yaitu:

1. Horizontal

Tipe data horizontal yaitu ketika data observasi berubah-ubah di sekitar tingkatan atau rata-rata yang konstan. Sebagai contoh penjualan tiap bulan suatu produk tidak meningkat atau menurun secara konsisten pada suatu waktu.

2. Musiman (Seasonal)

Tipe data seasonal ialah ketika observasi dipengaruhi oleh musiman, yang ditandai dengan adanya pola perubahan yang berulang secara otomatis dari tahun ke tahun. Sebagai contoh adalah pola data pembelian buku baru pada tahun ajaran baru.

3. Trend

Tipe data trend ialah ketika observasi naik atau menurun pada perluasan periode suatu waktu. Sebagai contoh adalah data populasi.

4. Cyclical

Tipe data cyclical ditandai dengan adanya fluktuasi bergelombang data yang terjadi di sekitar garis trend. Sebagai contoh adalah data-data pada kegiatan ekonomi dan bisnis.

**I.II.II Exponential Smoothing**

Metode Exponential Smoothing, merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua[12]. Menurut[5] Penghalusan exponential adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi exponential. Metode exponential smoothing dibagi lagi berdasarkan menjadi beberapa metode, yaitu:

**1. Single Eksponensial Smoothing**

Metode single exponential smoothing lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara random (tidak teratur)[12]. Single eksponensial smoothing, juga dikenal sebagai simple exponential smoothing yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap,

tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten[12]. Rumus untuk Simple exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t$$

dimana:

$F_t$  = peramalan untuk periode t.

$X_t + (1-\alpha)$  = Nilai aktual time series

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

$\alpha$  = konstanta perataan antara 0 dan 1.

**I.II.III Autoregressive Integrated Moving Average**

ARIMA merupakan Model time series yang digunakan berdasarkan asumsi bahwa data time series itu adalah stationer. ARIMA merupakan suatu metode yang menghasilkan ramalan – ramalan berdasarkan sintesis dari pola data secara historis. Model Box-Jenkins (ARIMA) dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model autoregresif (AR), rata-rata bergerak (MA), dan model campuran ARIMA (autoregressive moving average) yang mempunyai karakteristik dari dua model pertama. Berikut adalah tabel identifikasi model dari arima[15]:

**Tabel 1. Identifikasi Model Arima**

Tipe Model	Pola ACF	Pola PACF
AR (p)	Menurun secara eksponensial menuju nol	Signifikan pada semua lag p
MA (q)	Signifikan pada semua lag p	Menurun secara eksponensial menuju nol
ARMA (p,q)	Menurun secara eksponensial menuju nol	Menurun secara eksponensial menuju nol
ARIMA (p,d,q)	Menurun secara eksponensial menuju nol dengan perbedaan	Menurun secara eksponensial menuju nol dengan perbedaan

Jika ACF menunjukkan pola dying down, dan PACF menunjukkan cut off, maka dapat dikatakan model ARIMA berupa AR murni.

Jika ACF menunjukkan pola cut off, dan PACF menunjukkan dying down, maka dapat dikatakan model ARIMA berupa MA murni.

Jika ACF dan PACF menunjukkan dying down maka dapat dikatakan model ARIMA berupa gabungan AR dan MA. [15].

**I.II.V Economic Order Quantity (EOQ)**

Teori kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) atau jumlah pesanan ekonomis menurut [16], EOQ adalah jumlah pembelian paling ekonomis, yaitu dengan melakukan pembelian reguler dalam jumlah EOQ, perusahaan akan menanggung biaya pengadaan bahan minimum Menurut. [16] kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) adalah salah satu teknik pengendalian inventaris tertua dan paling terkenal, metode pengendalian inventaris ini menjawab dua

pertanyaan penting yaitu kapan memesan dan berapa banyak untuk memesan. Economic order quantity (EOQ) terdiri dari biaya pemesanan (biaya pemesanan / biaya set up), yaitu semua biaya dari persiapan pesanan hingga barang yang dipesan akan datang, memiliki sifat yang konstan, tidak tergantung pada jumlah barang yang dipesan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap ini dilakukan serangkaian perancangan dari proses-proses ataupun tahapan penelitian yang dikerjakan.

### II.I Alur Pengerjaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu , pertama melakukan rekap data per periode dan membuat pola dengan bentuk line chart agar terlihat bentuk pola dari data tersebut. Melakukan analisa metode peramalan. Melakukan proses peramalan dengan menggunakan metode ARIMA, diawali dengan perhitungan nilai stasioner data penggunaan obat, menentukan nilai ACF dan PACF. Selanjutnya melakukan proses peramalan dengan metode lain untuk mencari nilai eror terkecil, yaitu dengan metode Eksponential Smoothing. Menentukan nilai eror terkecil dari masing-masing hasil perhitungan sebelumnya. Melakukan peramalan untuk satu periode kedepan menggunakan metode forecasting yang memiliki nilai eror terkecil setelah melalui tahap pengujian data dengan metode tersebut. Langkah terakhir yaitu menghitung nilai Economic Order Quantity.

### II.II Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan beberapa serangkaian pengumpulan data untuk menunjang kebutuhan penelitian yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan proses observasi data penggunaan dan pembelian obat yang diperoleh dari informan yaitu kepala instalasi farmasi RSUD Indramayu. Data sekunder diperoleh melalui media perantara berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.

Data diperoleh langsung dari instalasi farmasi RSUD Indramayu selama kurun waktu tiga tahun atau 36 bulan, dan melakukan sesi tanya jawab seputar kebutuhan obat mana yang mempunyai perputaran cepat dan signifikan. . Data obat yang menjadi sasaran penelitian yaitu obat paracetamol yang menjadi obat dasar untuk menurunkan panas dan demam.

Data selanjutnya, didapat pada proses studi kepustakaan. Dalam studi kepustakaan ini penulis mengumpulkan dan mempelajari berbagai teori dan konsep dasar forecasting atau peramalan, serta teknik perhitungan dan analisa yang berkaitan dengan kasus yang akan diteliti.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### III.I 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, dan masa kedaluarsa.

**Tabel 2. Identifikasi Data Obat**

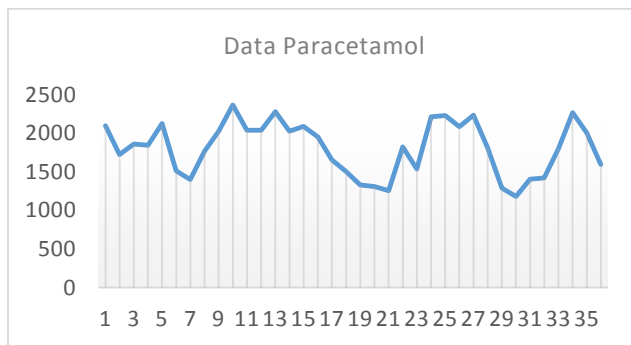
Jenis obat	Paracetamol generic 500mg
Brand	Sanbe farma
Satuan	1 box contains 10 strip 1 strip contains 10 tablet 1 box = 100 tablet
harga	Price/sheet Rp. 5.500 Price/box Rp. 50.000 (valid for purchases >100 boxes) Price/box Rp. 60.000 (valid for purchases <100 boxes)
Waktu pemesanan	Dilakukan satu tahun sekali pada masa pengadaan barang
Delivery time	Dikirim setiap 3 bulan sekali

kemudian dijelaskan pola data yang menjadi objek penelitian, berikut adalah pola pemesanan dan pengiriman data per periode pada tabel 3:

**Tabel 3. Pola pemesanan dan pengiriman**

Order		shipping	
Time	Amount	Time	Amount
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

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.



**Gambar 1. Data Obat Paracetamol**

- 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.

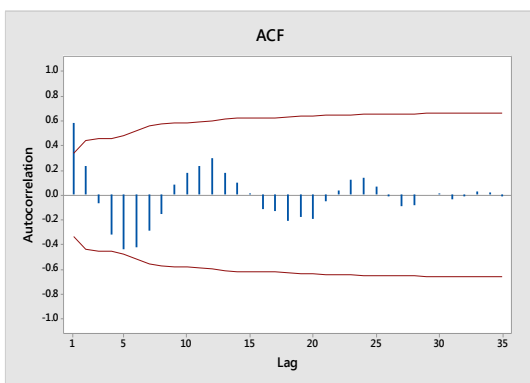
- Jumlah obat yang digunakan pada tahun ke-tiga (bulan ke 25-36) periode satu tahun berjumlah 21344 butir tablet. Yaitu sama dengan 213 box 4 strip 4 butir.

### III.II Stasioneritas

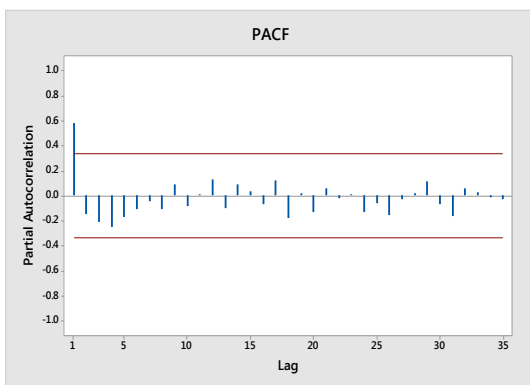
Stasioner dapat dilihat dari plot Autocorrelation Function (ACF) data tersebut. Apabila plot data Autocorrelation Function (ACF) turun mendekati nol secara cepat, pada umumnya setelah lag kedua atau ketiga maka dapat dikatakan stasioner.

### III.III Perhitungan ACF dan PACF

Setelah dipastikan data yang akan kita olah sudah stasioner, langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan perhitungan ACF atau Autocorrelation Function dan PACF atau Parcial Autocorrelation Function, seperti gambar 2 dan 3 :



Gambar 2. Hasil Pemodelan ACF



Gambar 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.

### III.IV Peramalan Menggunakan 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). **ARIMA (1,0,0)**

Perhitungan pertama 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.

Tabel 4. Hasil perhitungan Arima (1.0.0)

Model Statistics							
Model	Model Fit statistics				Ljung-Box Q(18)		
	Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	Statistics	DF	Sig.
(1,0,0)	.338	.338	283.715	13.828	14.801	17	.610

### III.V Peramalan Menggunakan Exponential Smoothing

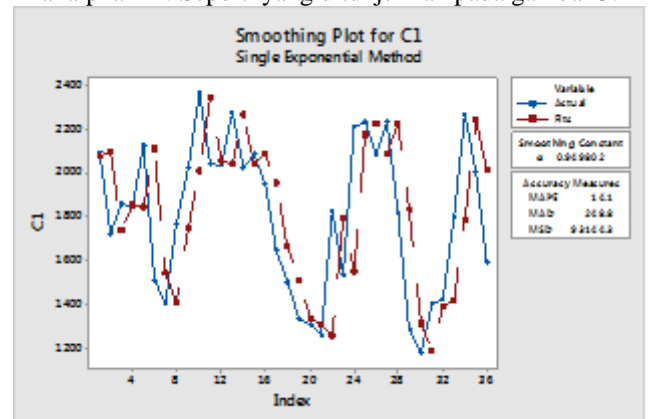
Pada tahap ini nilai alpha terbaik dicari untuk menghasilkan nilai kesalahan terkecil untuk metode pemulusan eksponensial tunggal. Untuk mengetahui MAPE dan MAD untuk mengetahui nilai kesalahan terkecil dari masing-masing model. Cari nilai alpha terbaik seperti yang ditunjukkan pada gambar 4:



Gambar 4. Grafik nilai MAD terkecil untuk pencarian alpha terbaik

Penjelasan dari Gambar 4 adalah melakukan tes acak untuk mendapatkan nilai alpha terbaik dengan membandingkan nilai MAD (Mean Absolute Deviation) terkecil dari masing-masing model alpha yang diuji.

Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan asalkan nilai alpha = 1. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5:



### Gambar 5. Hasil Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Pada gambar di atas, dijelaskan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* memiliki MAPE 14.2, MAD 253.2 dan MSD 94874.5. Perhitungan nilai MSE untuk metode *exponential smoothing* menggunakan SPSS, seperti pada tabel 5:

**Tabel 5. Hasil perhitungan nilai kesalahan smoothing eksponensial**

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

### III.VI Hasil Analisis

Berdasarkan dua model, ARIMA dan *Single Exponential Smoothing* dengan membandingkan nilai kesalahan rata-rata dari masing-masing model, pada tabel 6 menunjukkan bahwa:

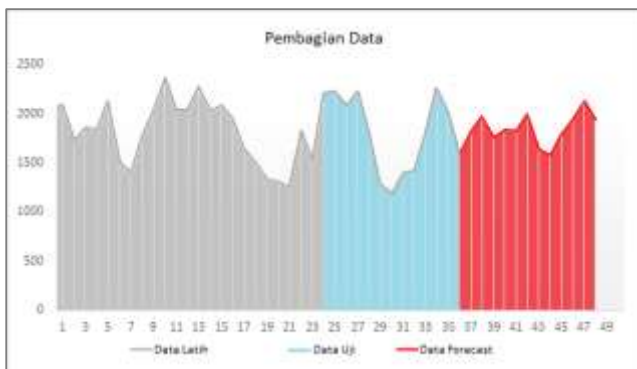
**Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai Error**

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

Maka yang mempunyai nilai MAPE terkecil adalah model ARIMA dengan nilai 13.828%.

### III.VII Analisis Hasil Peramalan

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



### Gambar 6. Pembagian pengolahan data

Berdasarkan hasil peramalan diatas, perhitungan jumlah obat yang dibutuhkan selama satu tahun kedepan terihat pada tabel 7 :

**Tabel 7. 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
<b>JUMLAH</b>	<b>22243 butir</b>	<b>222 box 4 strip 3 butir</b>

### III.VIII Perhitungan Kuantitas Tatanan Ekonomi (EOQ)

Berikut ini adalah uraian kebutuhan obat untuk satu tahun ke depan atau satu periode berikutnya dan biaya yang diperlukan untuk menentukan nilai Kuantitas Pesanan Ekonomi, seperti tabel 8:

**Tabel 8. kebutuhan obat dan biaya**

No.	Type Of Needs	Amount	Note
1.	Kebutuhan obat pada periode yang akan datang sesuai dengan yang telah diramalkan (D)	22243 items = 223 boxes = 230 boxes	
2.	Biaya pembelian (S)	Rp. 50.000,- / boxes. Rp. 11.500.000,- / 230 boxes	
3.	Biaya penyimpanan (H)	Rp. 1000 / boxes / tahun	Termasuk biaya antar dan bongkar barang

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

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2(230 \text{ box}) \cdot (\text{Rp.} 11.500.000)}{\text{Rp.} 1000}}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{5.290.000.000}{\text{Rp.} 1000}}$$

$$\text{EOQ} = \sqrt{5.290.000}$$

$$\text{EOQ} = 2300 = 23 \text{ box}$$

H = Unit storage costs  
D = Total unit requirements  
S = Cost of purchase

### Nilai Safety Stock

Untuk menghitung nilai keamanan stok untuk meminimalkan terjadinya stock out dan mengurangi penambahan biaya penyimpanan dan total biaya stock out, yaitu dengan rumus berikut:

**Formula stok pengaman = faktor keamanan x standar deviasi.**

Stok pengaman =  $Z \times \sqrt{(PC / T) \times \sigma D}$   
dengan:

- Z = faktor keamanan (lihat tabel)
- PC = siklus kinerja = siklus perkiraan dan siklus pesanan
- $\sigma D$  = standar deviasi permintaan
- T = siklus periode permintaan

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

**Gambar 7. Safety stock Result**

Data sebenarnya digunakan setiap minggu. Cari deviasi standar dengan rumus excel: deviasi std = STDEV (penggunaan sorotan kolom aktual) yang diperoleh 156. Kemudian tentukan tingkat layanan dalam persen, 95%. Faktor layanan dihitung menggunakan rumus excel: = NORMSINV (sorot kolom tingkat layanan) dapatkan angka 1,64. Untuk itu, tingkat layanan 95% diperlukan untuk safety stock = (faktor layanan x std dev). itu sama dengan 257 (unit biji-bijian per bulan), yang dengan permintaan rata-rata 1853.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil peramalan antara metode ARIMA dan Exponential Smoothing menunjukkan bahwa peramalan memiliki nilai kesalahan terkecil, yaitu dengan menggunakan metode ARIMA (1.0.0) dengan nilai MAPE 13% dan MSE 283.715. Peramalan hasil kebutuhan obat pada periode berikutnya, yaitu sebanyak 222 kotak 4 strip 4 butir, dilakukan sebanyak 223 Kotak. Untuk itu, tingkat layanan 95% diperlukan untuk keselamatan yang setara dengan 257 (unit butir per bulan), yang dengan permintaan rata-rata 1853.

#### REFERENCES

[1] SK Menkes no.1333/Menkes/SK/XII/1999 tentang “Standar Pelayanan Rumah Sakit”

[2] Barry, Render Dan Jay Heizer. 2001. “Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi: Operations Management”. Jakarta : Salemba Empat.

[3] Sulistyawati. 2015 “Dampak Perubahan Iklim Pada Penyakit Menular”

[4] Suwito, Upik, Kesumawati Hadi, Singgih H Sigit, Dan Supratman Sukowati. 2010 “Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk Anopheles Dan Kejadian Penyakit Malaria.

[5] Lerbin R. Aritonang R. (2002) “Peramalan Bisnis” Jakarta : Ghalia Indonesia.

[6] Lalu Sumayang. 2003.*Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi* . Salemba Empat. Jakarta.

[7] Paper : Slamet Riyadi. (2015) “Aplikasi Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Pemulusan (Studi Kasus: Instalasi Farmasi Rsud Dr Murjani) Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2015.

[8] Paper : Ryan Putranda Kristianto, Ema Utami, Emha Taufiq Lutfi. (2017). “Penerapan Algoritma Forecasting Untuk Prediksi Penderita Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Sragen. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2017.

[9] Moh. Yamin Darsyah1 “Peramalan Pola Data Musiman Dengan Model Winter’s & ARIMA Moh. Yamin Darsyah. Studi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang.

[10] Nasution, A. H., Dan Prasetyawan, Y. 2008. “Perencanaan & Pengendalian Produksi”. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.

[11] Gaspersz, Vincent. 2004. “*Production Planning And Inventory Control*”. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.

[12] Makridakis, S., S. Wheelwright., Dan V. E. Mcgee. 1999. “Metode Dan Aplikasi Peramalan”. Edisi Kedua. Jilid Satu. Jakarta: Binarupa Aksara.

[13] Atmaja,L.S. 2009. “Statistika Untuk Bisnis Dan Ekonomi”. Yogyakarta : Penerbit Andi.

[14] Hasan, Iqbal. 2002. “Pokok – Pokok Materi Metodologi Penelitian Dan Aplikasinya Jakarta : Ghalia Indonesia.

[15] Wei, W.W., 1990, “*Time Series Analysis*”.