

## Sistem Peramalan Kebutuhan Stok Obat Menggunakan Metode Holt-Winters

Eliza Staviana<sup>1)</sup>, Kusrini<sup>2)</sup>, Emha Taufiq Luthfi<sup>3)</sup>

Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara, Contong Catur, Sleman, Yogyakarta 55283 Indonesia

<sup>1</sup>elizhastaviana@gmail.com , <sup>2</sup>kusrini@amikom.ac.id , <sup>3</sup>emhataufiqluthfi@amikom.ac.id

### Abstrak

Pembelian stok obat di RS Budi Sehat Purworejo masih memiliki kendala misalnya terjadi penumpukan atau kekurangan stok obat. Hal tersebut dikarenakan RS Budi Sehat masih melakukan pembelian stok obat secara konstan setiap periodenya. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan stok obat apabila terjadi penurunan penjualan obat. Tujuan penelitian ini adalah meramalkan kebutuhan stok obat menggunakan metode Holt-Winters berdasarkan data obat sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metode Holt-Winter dengan *sampling* sebanyak 784 item dan menggunakan *Mean Absolute Percentege Error* (MAPE) untuk perhitungan *error*. Hasil peramalan menggunakan metode Holt-Winters error (tingkat kesalahan) yang diukur dengan MAPE adalah 89%. Hal ini menunjukan metode HoltWinters sangat bagus dalam meramalkan stok obat masa datang. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat membantu proses perhitungan peramalan obat masa mendatang secara mudah, memperkecil kesalahan, dan menghasilkan ramalan yang akurat dan cepat.

**Kata Kunci:**Peramalan, Metode Holt-Winter, Metode MAPE

## 1. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang

RS Budi Sehat merupakan salah satu rumah sakit swasta yang berlokasi di Kota Purworejo. RS Budi Sehat telah beroperasi sebagai sebuah rumah sakit  $\pm$  4 tahun, di mana sebelumnya merupakan klinik umum dan bersalin. Meskipun secara umum, RS Budi Sehat masih tergolong baru dalam bisnis rumah sakit, namun RS Budi Sehat memiliki komitmen yang tinggi dalam memberikan pelayanan kesehatan bagi masyarakat Purworejo dan sekitarnya. Komitmen ini dibuktikan dengan predikat akreditasi yang diperoleh, yaitu rumah sakit tipe D dengan status akreditasi bintang 3 atau tingkat madya. Pada gambar 1 ditampilkan status akreditsi untuk RS Budi Sehat Purworejo (sumber: [http://akreditasi.kars.or.id/accreditation/report/report\\_accredited.php](http://akreditasi.kars.or.id/accreditation/report/report_accredited.php)).

Standar	Nama Rumah Sakit	Kelas	Penilik	Kab / Kota	Provinsi	Tanggal Mula Survei	Tanggal Masa Berlaku	Status	Rating	Tanggal Update	Profil RS
1	RS Budi Sehat Purworejo	D	Siswa Luma	Purworejo	JAWA TENGAH	16 May 2019	15 May 2022	Tingkat Madya	★★★★★	28-05-2019	Detail

Gambar 1. Status akredits RS Budi Sehat Purworejo

Pada 27-30 Mei 2019 dilaksanakan proses akreditasi di RS Budi Sehat oleh Komite Akreditasi Rumah Sakit (KARS). KARS merupakan komite khusus yang memberikan penilaian terhadap kualitas pelayanan sebuah rumah sakit. Peringkat atau status akreditasi mengindikasikan kualitas pelayanan yang diberikan oleh sebuah rumah sakit. Dengan umur yang terbilang muda, RS Budi Sehat telah memperoleh status rumah sakit tingkat madya, artinya bahwa RS Budi Sehat dianggap sebagai rumah sakit yang memiliki komitmen tinggi dalam menjaga kualitas pelayanan.

Pada proses akreditasi ini, digunakan instrument SNARS (Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit), yang mana terdapat 16 standar yang akan dinilai. Untuk meraih status tingkat madya, maka nilai total seluruh standar minimal adalah 80. Meskipun telah

memperoleh status tingkat madya, namun tidak seluruh standar dapat melampaui nilai 80. Salah satu standar atau instrument yang mendapatkan nilai kurang memuaskan adalah Pelayanan Kefarmasian dan Penggunaan Obat (PKPO). Pada standar PKPO 2.1 terkait dengan regulasi pengadaan sediaan farmasi, tim surveyor KARS memberikan rekomendasi agar RS Budi Sehat menerapkan sebuah mekanisme yang dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan obat mengikuti tren musiman.

Meskipun pada saat ini RS Budi Sehat telah memanfaatkan sistem informasi berbasis komputer untuk menunjang kegiatan operasionalnya, namun masih terbatas pada kegiatan operasional harian setiap unit. Khusus untuk instalasi farmasi, belum terdapat mekanisme untuk memprediksi kebutuhan stok seperti yang direkomendasikan oleh tim surveyor KARS.

Menilik hal tersebut di atas, maka dalam penelitian ini penulis mengangkat topik “Sistem Peramalan Kebutuhan Stok Obat dengan Menggunakan Metode Holt-Winters” dengan studi kasus di RS Budi Sehat Purworejo. Pemilihan metode Holt-Winters adalah dengan pertimbangan bahwa metode Holt-Winters sangat baik untuk digunakan dalam meramalkan berdasarkan data baik yang bersifat musiman maupun tidak. Selain itu, diharapkan agar nantinya hasil penelitian ini dapat diimplementasikan di RS Budi Sehat Purworejo.

## 2. METODE PENELITIAN

### a. Jenis, Sifat dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang tidak dapat dicapai dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau dengan cara kuantifikasi lainnya (Sudikin, 2002).

Penelitian deskriptif bermaksud memberikan gambaran suatu gejala sosial tertentu, sudah ada informasi mengenai gejala sosial seperti yang dimaksudkan dalam suatu permasalahan penelitian namun belum memadai. Penelitian deskriptif menjawab pertanyaan apa dengan penjelasan yang lebih terperinci mengenai gejala sosial seperti yang dimaksudkan dalam suatu permasalahan penelitian yang bersangkutan. Penelitian deskriptif dilakukan

terhadap variable mandiri, yaitu tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variable yang lain (Sugiyono, 2011). Obyek dari penelitian ini adalah Instalasi Farmasi RS Budi Sehat Purworejo. Sedangkan subyek dari penelitian ini adalah Staf Instalasi Farmasi RS Budi Sehat Purworejo. Dengan mempergunakan data penggunaan obat tahun 2015-2018 sebagai data pelatihan, maka akan dilakukan peramalan kebutuhan stok obat pada tahun 2019. Hasil peramalan ini akan dibandingkan dengan data actual tahun 2019 dan akan dihitung tingkat akurasi menggunakan metode MAPE.

### b. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan studi literatur terkait mengenai konsep evaluasi kinerja dosen melalui buku maupun hasil penelitian-penelitian terdahulu mengenai peramalan.

#### 2) Wawancara

Metode ini dilakukan melalui tanya jawab dengan Staf Instalasi Farmasi RS Budi Sehat Purworejo.

#### 3) Pengambilan data langsung dari sistem yang berjalan saat ini. Yaitu data penggunaan obat untuk tahun 2015-2019.

### c. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan data pemakaian obat tahun 2015-2018 sebagai data latih. Dengan data latih tersebut akan diketahui tren musiman pemakaian obat. Selanjutnya berdasarkan nilai tren yang diperoleh akan diramalkan kebutuhan stok obat tahun 2019. Setelah nilai ramalan diketahui, akan dibandingkan dengan data actual tahun 2019. Dan selanjutnya dengan menggunakan metode MAPE akan dihitung tingkat akurasi sistem dalam meramalkan kebutuhan stok obat.

### d. Alur Penelitian

Alur yang dipergunakan dalam penelitian ini mengikuti tahapan penelitian tindakan (*Action Research*) menurut Baskerville (1999) sebagai berikut:

#### 1) Melakukan diagnose (*Diagnosing*)

Pada tahapan ini dilakukan proses identifikasi masalah-masalah yang menjadi dasar penelitian terkait dengan prediksi

kebutuhan stok obat. Selain itu juga dilakukan proses pengumpulan data.

2) Membuat rencana tindakan (*Action Panning*)

Tahapan *action planning* merupakan tahapan perencanaan tindakan guna menentukan tindakan yang tepat dalam rangka penyelesaian masalah yang diangkat dalam penelitian ini. Tahapan ini meliputi pemodelan, untuk memodelkan peramalan kebutuhan stok obat.

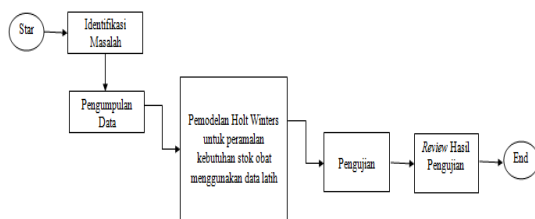
3) Melakukan evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi merupakan tahapan pengujian. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan sistem dengan data aktual. Dengan menggunakan metode MAPE akan diketahui tingkat akurasi sistem.

4) Melakukan review (*Reflection*)

Tahap ini merupakan bagian akhir dari tahapan penelitian, dan pada tahapan ini dilakukan review atas hasil penelitian yang sudah dilakukan.

Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian

### 3. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan diuraikan beberapa penelitian yang telah dilakukan, di mana penelitian-penelitian tersebut memiliki topic yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan ini

- a. Affandi dkk (2018) melakukan penelitian berjudul “Peramalan Stok Obat di Puskesmas Gending Probolinggo Menggunakan Metode *Winter's Exponential Smoothing*”. Dalam penelitian ini dikembangkan sistem peramalan stok obat berbasis web dengan menerapkan metode *Winters Exponential Smoothing* untuk mempermudah puskesmas tersebut dalam melakukan pembelian stok obat. Metode ini diterapkan untuk melakukan peramalan jumlah stok obat yang akan dibeli pada periode berikutnya. Parameter yang digunakan dalam metode ini

menggunakan data penjualan obat bulanan tahun 2015 – 2016. Selanjutnya data tersebut diuji menggunakan metode ini sehingga menghasilkan tingkat akurasi peramalan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang tinggi, yaitu di atas 20%.

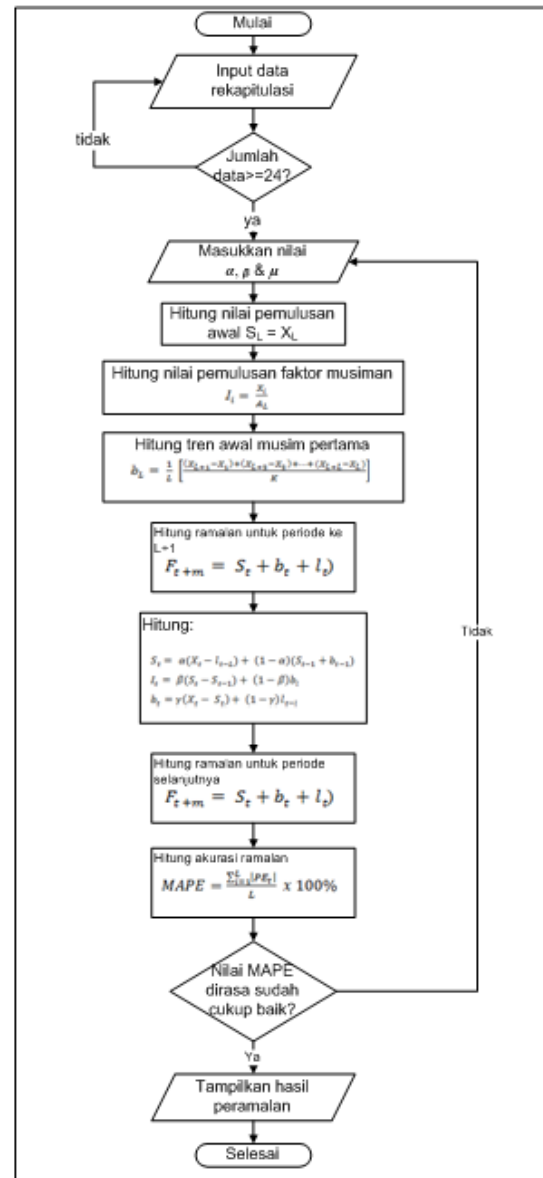
- b. Hendriani dkk (2016) melakukan penelitian dengan judul “Sistem Peramalan Persediaan Obat dengan Metode *Weight Moving Average* dan *Reorder Point* (Studi Kasus: Puskesmas Soropia)”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan sistem peramalan sehingga dapat mengatasi permasalahan terkait dengan kelebihan ataupun kekurangan stok obat di Puskesmas Soropia. Metode peramalan yang digunakan adalah *Weight Moving Average* dan *Reorder Point*. Berdasarkan hasil pengujian akurasi peramalan oleh sistem menggunakan metode MAPE, dihasilkan tingkat tingkat akurasi sebesar 70%.
- c. Pradnyana dkk (2017) melakukan penelitian berjudul “Pengembangan Aplikasi Pengendalian Persediaan Obat di Apotek Menggunakan Metode Hybrid *Periodic Order Quantity - Moving Average*”. Dalam penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya didapat kelemahan bahwa metode *Periodic Order Quantity* kurang mampu dalam memprediksi jumlah barang harus dipesan secara tepat, sedangkan metode *Moving Average* dikatakan mampu meramalkan tren terbaru selama periode waktu tertentu dengan menghitung bobotnya. Oleh karena itu dalam penelitian tersebut Pradnyana dkk menggabungkan kedua metode tersebut untuk pengendalian stok obat.
- d. Dyatmika & Krisnadewara (2017) melakukan penelitian berjudul “Pengendalian Persediaan Obat Generik dengan Metode Analisis ABC, Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP) di Apotek AXI tahun 2017”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian persediaan obat generik di Apotek XYZ tahun 2017. Untuk perencanaan pengadaan obat generik, dalam penelitian ini dilakukan analisis nilai investasi untuk mengetahui obat generik mana saja yang termasuk kelompok A, B, dan C. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Economic Order*

*Quantity* (EOQ) untuk mengetahui jumlah pesanan ekonomis, serta perhitungan *Reorder Point* (ROP) untuk mengetahui titik pemesanan kembali obat generik periode tahun 2017. Hasil analisis menunjukkan analisis ABC investasi terdapat obat yang masuk ke dalam kelompok A sebanyak 11 jenis obat atau 16,42% dari seluruh obat generik, menyerap 70,41% investasi, kelompok B sebanyak 15 jenis obat atau 22,39% dari seluruh obat generik, menyerap 20,09 % investasi. Sementara kelompok C sebanyak 41 jenis obat atau 61,19% dari seluruh obat generik item obat hanya menyerap sebesar 9,49% investasi. Didapatkan juga hasil perhitungan EOQ dan ROP untuk periode tahun 2017. Adanya perhitungan ini bermanfaat untuk membantu apotek dalam pengadaan obat generik sehingga terjadi keseimbangan antara tingkat pelayanan dan biaya.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. Pemodelan Holt-Winters

Proses prediksi jumlah obat menggunakan metode Holt-Winters ini dapat dilakukan apabila terdapat sekumpulan data *time series* tertentu selama beberapa periode, konstanta-konstanta prediksi dan panjang musiman untuk menghasilkan suatu nilai prediksi untuk periode berikutnya. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, proses peramalan akan dilakukan menggunakan data rekapitulasi jumlah obat yang direkap per bulan. Dengan menggunakan data ini, maka jumlah obat untuk bulan-bulan pada periode selanjutnya dapat diprediksi. Proses peramalan menggunakan metode Holt Winters yang dilakukan dalam penelitian ini akan mengikuti *flowchart* seperti ditunjukkan pada gambar.



Gambar 3. Flowchart peramalan menggunakan metode Holt Winters

Untuk memperjelas prinsip peramalan menggunakan metode Holt Winters, pada bagian berikut ini akan diberikan contoh perhitungan peramalan jumlah obat. Misalnya diketahui bahwa rekapitulasi jumlah obat adalah seperti ditunjukkan oleh tabel.

Tabel 1. Contoh data rekapitulasi jumlah obat pada periode-periode lalu

Bulan	Jumlah Obat
Januari 2015	57
Februari 2015	62
Bulan	Jumlah Obat
Maret 2015	60
April 2015	55
Mei 2015	65
Juni 2015	45

Juli 2015	46
Agustus 2015	50
September 2015	49
Oktober 2015	93
November 2015	82
Desember 2015	74
Januari 2016	60
Februari 2016	65
Maret 2016	73
April 2016	70
Mei 2016	76
Juni 2016	65
Juli 2016	53
Agustus 2016	59
September 2016	62
Oktober 2016	83
November 2016	78
Desember 2016	76

Berdasarkan data pada tabel akan diramalkan jumlah obat untuk bulan Januari 2017. Berikut adalah proses perhitungan yang dilakukan:

- Dari data diketahui bahwa jumlah data adalah 2 musim dengan 24 periode bulan. Sehingga persyaratan memenuhi.
- Tentukan nilai  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\mu$ . Misalnya digunakan nilai  $\alpha = 0.2$ ,  $\beta = 0.3$  dan  $\mu = 0.4$ . Nilai ini bebas asalkan antara 0 dan 1.
- Hitung nilai  $S_L$ . Nilai  $S_L$  awal dapat diinisialisasi menggunakan nilai  $X_L$  yaitu rata-rata nilai aktual pada musim pertama, yaitu rekapitulasi jumlah obat pada tahun 2015. Sehingga didapat  $S_L = 61.5$ .
- Hitung nilai pemulusan faktor musiman  $I_i$ .

$$I_i = \frac{X_i}{A_L} \text{ dengan}$$

$X_i$  = data aktual pada bulan ke- $i$

$A_L$  = rata-rata jumlah obat pada musim pertama.

Sehingga:

$$A_L = \frac{57+62+60+55+65+45+46+50+49+93+82+74}{12} = \frac{738}{12} = 61.5$$

$$I_1 = \frac{57}{61.5} = 0.926829$$

$$I_2 = \frac{62}{61.5} = 1.00813$$

$$I_3 = \frac{60}{61.5} = 0.97561$$

$$I_4 = \frac{55}{61.5} = 0.894309$$

$$I_5 = \frac{65}{61.5} = 1.056911$$

$$I_6 = \frac{45}{61.5} = 0.731707$$

$$I_7 = \frac{46}{61.5} = 0.747967$$

$$I_8 = \frac{267}{350.75} = 1.054882$$

$$I_9 = \frac{49}{61.5} = 0.796748$$

$$I_{10} = \frac{93}{61.5} = 1.512195$$

$$I_{11} = \frac{82}{61.5} = 1.333333$$

$$I_{12} = \frac{74}{61.5} = 1.203252$$

- Hitung tren awal musim pertama  $b_L$ .

$$b_L = \frac{1}{12} \left( \frac{75-57}{12} + \frac{74-62}{12} + \frac{75-60}{12} + \frac{70-55}{12} + \frac{12}{78-65} + \frac{12}{57-45} + \frac{51-50}{12} + \frac{62-49}{12} + \frac{111-93}{12} + \frac{67-82}{12} + \frac{80-74}{12} \right)$$

$$b_L = 0.399306$$

- Hitung ramalan untuk periode ke-13,  $m=13$

$$F_{13} = (S_L + b_L) \times I_L \\ = 61.5 + 0.926829 + 0.399306 \\ = 62.82613$$

- Setelah diperoleh nilai awal selanjutnya akan cari nilai penghalusan untuk data keseluruhan, trend dan musiman.

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$S_{13} = 0.2(75 - 0.926829) + (1 - 0.2)(S_L + b_L) = 14.81463 + (1 - 0.2)(61.5 + 0.399306) = 14.81463 + 49.5194448 = 64.33408$$

$$I_T = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L}$$

$$I_{13} = 0.3 \frac{75}{61.5} + (1 - 0.3) 0.926829 \\ = 0.365853659 + 0.648780488 \\ = 1.014634146$$

$$b_T = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

$$b_{13} = 0.4(S_{13} - S_L) + (1 - 0.4)b_L \\ = 0.4(64.33408 - 61.5) + (0.6) 0.399306 \\ = 1.1336314363 + 0.2395836 \\ = 1.3732147696476962$$

- Hitung ramalan untuk periode ke-14,  $m=14$

$$F_{14} = S_{13} + b_{13} + I_L \\ = 64.33408 + 1.3732147696476962 + 1.203252033 \\ = 66.72192750677507$$

Demikian seterusnya dilakukan sampai ke periode ke-24.

- i. Untuk menguji akurasi peramalan dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^L |PE_t|}{L} \times 100\%$$

$$\text{Di mana } PE_t = \left| \frac{X_t - S_t}{X_t} \right|$$

#### b. Pengujian MAPE

Tahapan selanjutnya adalah pengujian sistem. Dalam sistem peramalan yang dikembangkan, pengujian difokuskan untuk mengetahui akurasi hasil peramalan. Metode yang diumum digunakan untuk mengukur tingkat akurasi peramalan adalah MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Dengan menggunakan metode MAPE maka dapat dihitung rata-rata prosentase *error* absolut. Untuk dapat mengukur akurasi, maka dibutuhkan data aktual dan data hasil ramalan, sehingga dapat dihitung nilai galat prosentase atau nilai *PE*.

Mengacu kepada data jumlah obat yang digunakan dalam penelitian ini, maka data pada tahun 2015 dapat dianggap sebagai data pada musim I, sedangkan data pada tahun 2016 merupakan data pada musim II. Data pada musim I akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan peramalan untuk musim II, sehingga nantinya setelah diperoleh data ramalan pada musim II dan telah diketahui data aktual pada musim II, maka dapat dihitung nilai *PE* untuk setiap periode. Pada tabel 1 disajikan hasil peramalan untuk musim II yang diperoleh dengan menggunakan sistem. Nilai ramalan tersebut didapatkan dengan menggunakan nilai  $\alpha = 0.1$ ,  $\beta = 0.1$ , dan  $\delta = 0.1$ .

Tabel 1 Daftar hasil ramalan musim II pada percobaan I

Periode	Nilai Ramalan
Januari 2016	57
Februari 2016	63
Maret 2016	63
April 2016	65
Mei 2016	66
Juni 2016	67
Juli 2016	67
Agustus 2016	66
September 2016	66
Oktober 2016	66
November 2016	68
Desember 2016	70

Berdasarkan data pada tabel 1 selanjutnya akan dihitung nilai *PE* untuk setiap periode seperti ditunjukkan oleh tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan nilai *PE* percobaan I

Periode	Nilai Ramalan ( $F_t$ )	Data Aktual ( $X_t$ )	$PE = \left  \frac{F_t - X_t}{X_t} \right $
Jan 2016	57	60	0.05
Feb 2016	63	65	0.030769231
Mar 2016	63	73	0.136986301
Apr 2016	65	70	0.071428571
Mei 2016	66	76	0.131578947
Juni 2016	67	65	0.030769231
Juli 2016	67	53	0.264150943
Agst 2016	66	59	0.118644068
Sep 2016	66	62	0.064516129
Okt 2016	66	83	0.204819277
Nov 2016	68	78	0.128205128
Des 2016	70	76	0.078947368
			1.310815196

Dari hasil pada tabel didapatkan bahwa nilai total error untuk musim II adalah 1.29 (hasil pembulatan). Dengan menggunakan formula (2.8), maka nilai  $MAPE = \frac{1.31}{12} \times 100\% = 10.92\%$ . Dari hasil ini, maka akurasi hasil peramalan pada pengujian pertama dengan nilai  $\alpha = 0.1$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\delta = 0.1$  diperoleh tingkat akurasi peramalan sebesar 89.18%.

Selanjutnya jika nilai digunakan nilai  $\alpha = 0.5$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\delta = 0.1$ , maka diperoleh hasil peramalan seperti ditunjukkan oleh tabel 3. Berdasarkan hasil pada tabel 3, selanjutnya pada tabel 4 disajikan daftar perhitungan nilai *PE* untuk percobaan II. Dari hasil pada tabel 4 didapatkan bahwa nilai total *PE* pada percobaan II adalah 1.11, sehingga nilai  $MAPE = \frac{1.16}{12} \times 100\% = 9.25\%$ . Dengan nilai error sebesar 9.62 %, maka tingkat akurasi yang didapatkan pada percobaan II adalah sebesar 91.38%.

Tabel 3. Daftar hasil ramalan musim II pada percobaan II

Periode	Nilai Ramalan
Januari 2016	57
Februari 2016	62
Maret 2016	64
April 2016	69
Mei 2016	71
Juni 2016	74
Juli 2016	70
Agustus 2016	61
September 2016	60

Oktober 2016	61
November 2016	73
Desember 2016	76

Tabel 4. Perhitungan nilai  $PE$  percobaan II

Periode	Nilai Ramalan ( $F_t$ )	Data Aktual ( $X_t$ )	$PE = \left  \frac{F_t - X_t}{X_t} \right $
Jan2016	57	60	0.05
Feb2016	62	65	0.046153846
Mar2016	64	73	0.123287671
Apr2016	69	70	0.014285714
Mei2016	71	76	0.065789474
Juni2016	74	65	0.138461538
Juli2016	70	53	0.320754717
Ags2016	61	59	0.033898305
Sep2016	60	62	0.032258065
Okt2016	61	83	0.265060241
Nov2016	73	78	0.064102564
Des2016	76	76	0
			1.154052135

Pada percobaan III digunakan nilai  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\gamma = 0.1$ . Pada tabel 5 disajikan hasil peramalan dengan menggunakan setingan parameter tersebut.

Tabel 5 Daftar hasil ramalan musim II pada percobaan III

Periode	Nilai Ramalan
Januari 2016	57
Februari 2016	60
Maret 2016	65
April 2016	74
Mei 2016	71
Juni 2016	77
Juli 2016	65
Agustus 2016	52
September 2016	59
Oktober 2016	63
November 2016	85
Desember 2016	79

Dengan menggunakan hasil pada tabel 5, selanjutnya dihitung nilai  $PE$  untuk percobaan III sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan nilai  $PE$  percobaan III

Periode	Nilai Ramalan ( $F_t$ )	Data Aktual ( $X_t$ )	$PE = \left  \frac{F_t - X_t}{X_t} \right $
Jan 2016	57	60	0.05
Feb 2016	60	65	0.076923077
Mar 2016	65	73	0.109589041
Periode	Nilai Ramalan ( $F_t$ )	Data Aktual ( $X_t$ )	$PE = \left  \frac{F_t - X_t}{X_t} \right $
Apr 2016	74	70	0.057142857
Mei 2016	71	76	0.065789474

Juni 2016	77	65	0.184615385
Juli 2016	65	53	0.226415094
Ags 2016	52	59	0.118644068
Sep 2016	59	62	0.048387097
Okt 2016	63	83	0.240963855
Nov2016	85	78	0.08974359
Des2016	79	76	0.039473684
			1.307687

Dari hasil percobaan III pada tabel 6, diperoleh bahwa nilai total  $PE$  adalah 1.26 (dibulatkan), sehingga nilai  $MAPE = \frac{1.31}{12} \times 100\% = 10.9\%$ . Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa tingkat akurasi yang diperoleh pada percobaan III adalah 89.1%.

Rangkuman hasil percobaan I, II dan III dapat dilihat pada tabel 7. Berdasarkan tabel 7, maka hasil pengujian dengan akurasi terbaik adalah 91.75%. dengan nilai  $\alpha = 0.5$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\gamma = 0.1$ .

Tabel 7 Rangkuman hasil percobaan

Percobaan	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Akurasi
I	0.1	0.1	0.1	89.18%
II	0.5	0.1	0.1	91.38%
III	1	0.1	0.1	89.1%

Hasil pengujian akurasi tersebut jika dimasukkan ke dalam klasifikasi kinerja peramalan seperti ditunjukkan oleh tabel 8 akan termasuk ke dalam kategori sangat bagus/ sangat baik, yaitu untuk nilai  $\alpha = 0.5$ ,  $\beta = 0.1$  dan  $\gamma = 0.1$ .

Tabel 8 Klasifikasi kinerja peramalan (Zainun dan Majid, 2003)

Prosentase error	Predikat Kinerja Peramalan
<10%	Sangat bagus/ baik
>= 10% dan <=20%	Bagus/ Baik
>20%	Buruk/ Jelek

Nilai akurasi dapat dihitung dengan menggunakan ramalan pada periode ke-13 sampai dengan periode ke-24. Nilai  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\mu$  sangat berpengaruh terhadap akurasi nilai ramalan. Untuk itu dapat dicoba-coba kombinasi nilai  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\mu$  sehingga didapatkan tingkat akurasi yang terbaik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Hasil peramalan menggunakan metode Holt-Winters error (tingkat kesalahan) yang diukur dengan MAPE adalah 89%. Hal ini menunjukkan metode HoltWinters sangat bagus dalam meramalkan stok obat masa datang. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat membantu proses perhitungan peramalan obat masa mendatang secara mudah, memperkecil kesalahan, dan menghasilkan ramalan yang akurat dan cepat.

### b. Saran

Saran untuk lanjutan penelitian berikutnya bisa ditambahkan data kriteria dan jumlah data semakin banyak data yang diproses metode Holt-Winters maka akan mempengaruhi hasil nilai preferensi.

Informasi dan Multimedia 2015, ISSN : 2302-2805, 2015.

Tresnani, HW, Sihabuddin, A, Mustofa, K., Optimasi Parameter Pada Metode Peramalan Grey Holt-Winter Exponential Smoothing dengan Golden Seection, Jurnal Informatika Dapertemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta 2018.

## 6. REFERENSI

- Afaandi, L., Pradibta, H., & Habibui, M.I., Peramalan Stok Obat di Puskesmas Gending Probolinggo Menggunakan Metode Winter's Exponential Smoothing, Jurnal Informatika Polinema, e-ISSN : 2407-070X p-ISSN: 2614-6371, Volume 4, Edisi 4 Agustus, 2018.
- Dyatmika, S.B & Krisnadewara, P.D., Pengendalian Persediaan Obat Generik dngan Metode Analisis ABC, Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Reoder Point (ROP) di Apotek AXY tahun 2017, Jurnal MODUS, ISSN 0852-1875, Vol. 30 (1): 71-95,2017.
- Hendriani, T., Yamin, M., & Dewi, A.P., Sistem Peramalan Persediaan Obat dengan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point (Studi Kasus: Puskesmas Soropia), Semantik, ISSN: 2502-8928, Vol.2, No.2 Juli0Desember, 2016
- Pradnyana, G.A., Sunarya, I.G.M.A., & Diyayana, D.G.H., Pengembangan Aplikasi Pengendalian Persediaan Obat di Apotek Menggunakan Metode Hybrid Periodic Order Quantity- Moving Average, Journal of Natural Science and Engineering, Vol.1 (3), 2017.
- Riyadi, S., Aplikasi Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Pemulusan (Studi Kasus: Instalasi Farmasi RSUD dr. Nurjabi), Seminar Nasional Teknologi