

SISTEM PERAMALAN STOCK OBAT DI APOTEK CATUR ASA JEMBER MENGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

¹ M. Vichi Baharudin F. (1110651220)

² Deni Afrianto, S.Kom, ³ Bagus Setya S,St, M.kom

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

ABSTRAK

Apotek Catur Asa Jember memiliki frekuensi yang berbeda-beda terhadap jumlah pengeluaran obat setiap bulannya. Oleh karena itu untuk kelancaran dalam proses pengendalian stok obat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah obat yang dibutuhkan di masa mendatang, sehingga stok obat yang tersedia tidak mengalami kendala ataupun over stock. Berdasarkan hal tersebut metode time series yang paling tepat digunakan untuk penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing* dimana metode tersebut adalah salah satu metode peramalan untuk meramalkan suatu data pada periode yang akan datang sehingga dapat dijadikan sebagai cara dalam menentukan kemungkinan yang akan terjadi pada peningkatan jumlah pengeluaran obat di apotek. Ramalan pada umumnya dilakukan berdasarkan pada data masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dianalisis dihubungkan dengan perjalanan waktu. Karena adanya faktor waktu itu, maka dari hasil analisis dapat dikatakan sesuatu yang akan terjadi pada masa mendatang. Maka dari itu diperlukan suatu sistem baru yang mampu memberikan solusi secara cepat, akurat, dan dapat melakukan pembaharuan dengan cepat sesuai perkembangan kebutuhan informasi.

Kata kunci : *Double exponential smoothing, peramalan.*

1. Pendahuluan

Teknologi komputer saat ini sangatlah membantu dalam mendukung kegiatan operasional suatu bidang usaha untuk memudahkan manusia dalam mendapatkan data atas informasi secara cepat, tepat, dan akurat sehingga efektifitas dan efisiensi kerja tercapai. Adapun di setiap lembaga khususnya apotek, komputer menjadi alat untuk mempermudah kinerja setiap karyawan yang bertugas khususnya dalam pengolahan stok obat. Apotek Catur Asa Jember merupakan salah satunya yang memanfaatkan teknologi ini untuk mendukung kegiatan operasional setiap harinya seperti halnya dalam proses pembayaran.

Apotek Catur Asa Jember memiliki frekuensi yang berbeda-beda terhadap jumlah pengeluaran obat setiap bulannya. Oleh karena itu untuk kelancaran dalam proses pengendalian stok obat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah obat yang dibutuhkan di masa

mendatang, sehingga stok obat yang tersedia tidak mengalami kendala ataupun over stock. Berdasarkan hal tersebut metode time series yang paling tepat digunakan untuk penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing* dimana metode tersebut adalah salah satu metode peramalan untuk meramalkan suatu data pada periode yang akan datang sehingga dapat dijadikan sebagai cara dalam menentukan kemungkinan yang akan terjadi pada peningkatan jumlah pengeluaran obat di apotek. Ramalan pada umumnya dilakukan berdasarkan pada data masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan cara-cara tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dianalisis dihubungkan dengan perjalanan waktu. Karena adanya faktor waktu itu, maka dari hasil analisis dapat dikatakan sesuatu yang akan terjadi pada masa mendatang. Maka dari itu diperlukan suatu sistem baru yang mampu memberikan solusi secara cepat, akurat, dan dapat

melakukan pembaharuan dengan cepat sesuai perkembangan kebutuhan informasi. Sehingga stok obat di Apotek Catur Asa jember dapat dikendalikan oleh apotek karena dapat meramalkan jumlah obat yang akan keluar dan sistem ini nantinya akan dipegang oleh pemilik apotek.

2. Dasar Teori

2.1 Peramalan

Peramalan adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Oleh karena itu, peramalan pada dasarnya merupakan suatu taksiran, tetapi dengan menggunakan cara-cara tertentu peramalan dapat lebih daripada hanya satu taksiran. Dapat dikatakan bahwa peramalan adalah suatu taksiran yang ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan oleh adanya keterbatasan kemampuan manusia. Sebelum menjabarkan tentang metode peramalan ini, maka terlebih dahulu diuraikan tentang definisi dari peramalan itu sendiri. Peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang.

2.2 Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* (Makridakis, 1999) 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. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama.

2.2.1 Single Exponential Smoothing

Metode ini 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. (Makridakis, 1999). 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 $t + 1$

α = konstanta perataan antara 0 dan 1

2.2.2 Double Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. *Exponential smoothing* dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode – level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. (Makridakis, 1999). Rumus untuk Double exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_t - I$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_t - I$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m, \text{ dimana } m = 1$$

Keterangan:

X_t = Data *demand* pada periode t

S'_t = Nilai pemulusan I periode t

S''_t = Nilai pemulusan II periode t

S'_t-1 = Nilai pemulusan pertama sebelumnya ($t-1$)

S''_t-1 = Nilai pemulusan kedua sebelumnya ($t-1$)

a = Konstanta pemulusan

a_t = Intersepsi pada periode t

b_t = Nilai trend periode t

F_{t+1} = Hasil peramalan untuk periode $t+1$

m = Jumlah periode waktu kedepan yang diramalkan

Agar dapat menggunakan persamaan di atas, nilai S'_t-1 dan S''_t-1 harus tersedia. Tetapi pada saat $T=1$, nilai tersebut tidak tersedia. Jadi nilai-nilai ini harus tersedia di awal.

Disini metode pemulusan eksponensial tunggal 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, tetapi metode ini merupakan dasar bagi metode-metode pemulusan eksponensial lainnya (Makridakis, 1999). Oleh karena itu penulis menggunakan metode double exponential smoothing karena data yang saya teliti yaitu rangkaian data trend yang ditandai dengan adanya kecenderungan arah data bergerak naik (growth) atau turun (decline) pada jangka panjang.

2.3 MAPE

MAPE sangat ahli dalam melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003).

Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100$$

Keterangan :

X_t = data aktual pada periode ke t

F_t = nilai ramalan pada periode ke t

n = banyaknya periode waktu

3. Metode Penelitian

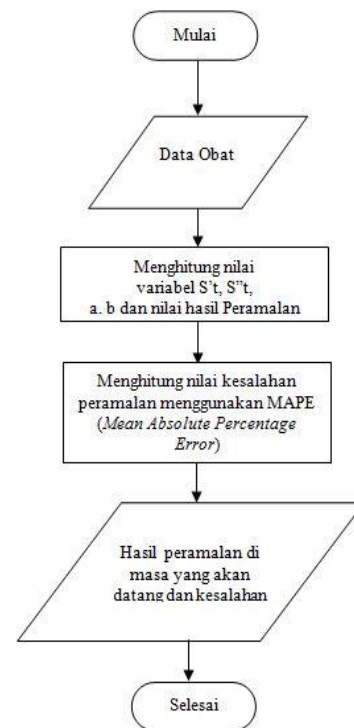
3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian agar dalam penentuan data yang tepat, penulis melakukan penelitian dengan pengumpulan data berupa hasil Stock Obat di Apotik Catur Asa Jember. Karena dalam melakukan penelitian ini peneliti harus dapat melihat dan mendapatkan informasi secara akurat tanpa adanya pendapat atau ulasan dari pemilik informasi.



Gambar 3.1 Metode penelitian

3.2 Flowchart



Penjelasan alur Flowchart

1. Dalam proses awal sebuah sistem, kita akan melakukan penginputan data Stock Obat pada tahun 2014.

No Klas	Status	BULAN												JUMLAH
		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M001	Paracetamol	25	106	18	39	127	104	130	92	132	81	83	82	1019
M002	Amoxilin	41	93	23	111	13	45	99	149	107	134	110	115	1040
M003	Bodrex	49	10	114	128	86	60	32	114	68	41	105	63	870
M004	Cerebrofit	63	107	56	12	93	88	119	46	93	31	40	93	841
M005	Dextral	27	12	94	128	57	32	87	97	112	12	82	116	856
M006	Allopurinol	13	120	150	119	104	108	78	18	14	118	42	55	939
M007	Forten	19	25	129	65	87	122	39	27	38	120	44	61	776
M008	Komix	14	95	48	148	127	49	103	143	90	65	25	46	953
M009	Laserin	53	70	61	13	74	148	26	16	22	11	96	64	654
JUMLAH		304	638	693	763	768	756	713	702	676	613	627	695	7948

2. Menghitung nilai variabel S'_t , S''_t , a , b dan nilai hasil Peramalan

Pada pemulusan eksponensial tunggal dilakukan peramalan dengan satu kali penghalusan saja, metode Brown dilakukan dua kali penghalusan. Kemudian dilakukan peramalan, sehingga metode ini sering disebut Metode penghalusan Eksponensial Rangkap Dua (*Double Exponential Smoothing*). Jenis masalah inisialisasi ini muncul dalam setiap metode pemulusan (*smoothing*) eksponensial. Jika parameter pemulusan α tidak mendekati nol, pengaruh dari proses inisialisasi ini dengan cepat menjadi kurang berarti dengan berlalunya waktu. Tetapi, jika α mendekati nol proses inisialisasi tersebut dapat memainkan peranan yang nyata selama periode waktu ke muka yang panjang. Berikut ini akan digunakan peramalan dengan metode pemulusan eksponensial dengan $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,9$, dimana nilai parameter α besarnya antara $0 < \alpha < 1$ dengan trial dan error (sesuai dengan langkah yang ditempuh dalam pemecahan metode linier satu parameter dari brown).

Perhitungan peramalan dengan *Double Exponential Smoothing* dari holt's dengan parameter $\alpha = 0.1$

Bulan Ke -2 (Februari 2014), $X_2 = 106$, data

Paracetamol

Perhitungan Eksponensial Tunggal

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S'_2 = 0,1 (106) + 0,9 (25)$$

$$= 10.6 + 22.5$$

$$= 33.1$$

Perhitungan Eksponensial Ganda

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$S''_2 = 0,1 (33.1) + 0,9 (25)$$

$$= 3.31 + 22.5$$

$$= 25.81$$

Perhitungan Nilai a

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$a_2 = 2 (33.1) - 25.81$$

$$= 66.2 - 25.81$$

$$= 40.39$$

Perhitungan Nilai b

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$= \frac{0,1}{0,9} (33.1 - 25.81)$$

$$= \frac{0,1}{0,9} (7,29)$$

$$= 0,81$$

Hasil Peramalan untuk Bulan Ke – 2 yaitu :
Februari 2014 $m = 1$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$F_{2+1} = 40.39 + (0,81) (1)$$

$$= 41$$

3.3 Perhitungan MAPE

(Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_t|}{X_t} = \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%}{n}$$

Keterangan :

X_t = Data history atau Data aktual pada periode ke - t

F_t = Data hasil ramalan pada periode ke - t

n = jumlah data yang digunakan

t = periode ke - t

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kinerja algoritma *Double Exponential Smoothing* pada tahap uji coba. Metode yang di gunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pengukuran ini di dasarkan menggunakan nilai kesalahan (Galat).

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_t|}{X_t}}{n} = \frac{\sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

X_t = Data history atau Data aktual pada periode ke - t

F_t = Data hasil ramalan pada periode ke - t

n = jumlah data yang digunakan

t = periode ke - t

Jika nilai X_t-F_t bernilai negatif maka harus di absolute agar bernilai positif.

No.	Aktual	Ramalan	Selisih	Hasil %
1.	25	0	25	0.00
2.	106	41	65	61.13
3.	18	37	19	107.61
4.	39	38	1	1.86
5.	127	57	70	55.42
6.	104	68	36	35.03
7.	130	82	48	36.91
8.	92	87	5	5.88
9.	132	98	34	25.49
10.	81	98	17	21.01
11.	83	98	15	18.04
12.	82	98	16	19.01

Penjelasan:

Tabel diatas merupakan proses perhitungan nilai kesalahan ramalan dengan metode MAPE. Pada tabel diatas kita dapat melihat data aktual seluruhnya dan hasil ramalan seluruhnya sesuai dengan dataset yang sudah kita gunakan. Untuk mengetahui seberapa besar nilai kesalahan seluruhnya kita harus menghitung nilai kesalahan pada tiap bulannya dengan cara data aktual –hasil ramalan. Setelah itu hasil selisih yang di dapat di absolute-kan. Akibatnya nilai selisih yang bernilai minus akan berubah menjadi plus. Kemudian hasil selisih yang ada di bagi nilai aktual lalu di kalikan 100. Salah satu contohnya saat menghitung kesalahan peramalan pada bulan Februari 2014 nilai selisih data aktual dan hasil ramalan sebesar 65, kemudian hasil selisih tersebut dibagi nilai aktual 106 lalu di kalikan 100 hasilnya 61,13. Jadi hasil kesalahan peramalan untuk bulan Februari 2014 adalah 61,13 persen.

4. Pengujian dan Analisa

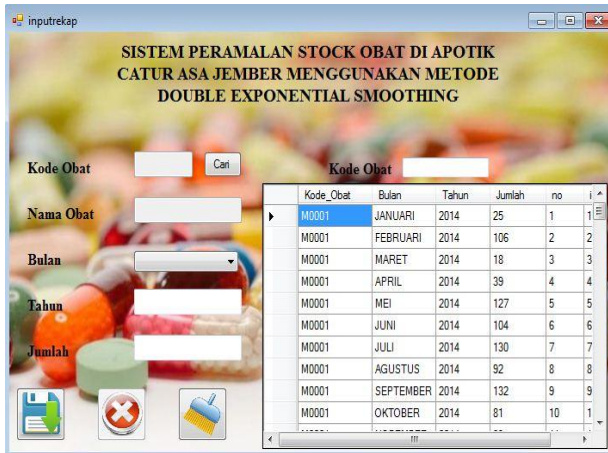
Dalam bab ini akan di paparkan proses peramalan stock obat periode kedepan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dan menghitung nilai kesalahan peramalannya menggunakan *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE). Tahap implementasi merupakan tahap mewujudkan hasil perancangan menjadi sebuah program aplikasi yang dapat di operasikan demi mencapai hasil yang sesuai dengan hasil rancangan. Setelah melakukan tahap perancangan system dan implementasi perangkat lunak, maka tindakan selanjutnya yang dilakukan adalah penerapan hasil perangkat lunak tersebut.

• Tampilan Form Input Data



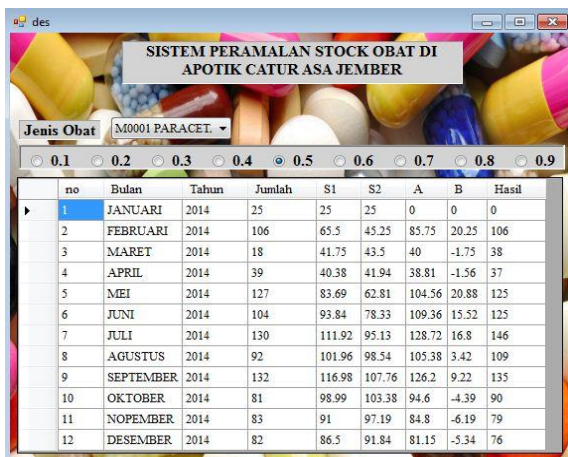
Tampilan form input data berfungsi untuk menambahkan atau menginputkan obat yang baru terdaftar di Apotek Catur Asa. Disitu kita dapat memasukkan nama dan kode obat baru yang akan di masukkan untuk memudahkan dalam pencarian di form selanjutnya yaitu input rekap. Ketika ada obat yang sudah tidak di pakai atau diganti dengan yang baru, tinggal klik obatnya kemudian pilih tombol hapus.

- **Tampilan Form Input Rekap**



Pada form input rekap dapat menambahkan atau menginputkan hasil inputan obat yang telah di isi dalam form sebelumnya dengan mengisikan bulan, tahun, dan jumlah obat yang akan di inputkan, kemudian setelah terisi semuanya pilih tombol simpan untuk menyimpan. Jika ingin menghapus obat pilih tombol hapus yang sudah ada di atas.

- **Tampilan Form Perhitungan**



Pada tampilan proses perhitungan dapat dilakukan proses perhitungan system peramalan. Proses perhitungannya sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode *Double Exponential Smoothing*. Pilih jenis obat yang akan di hitung kemudiantentukan nilai alfa yang akan di ramalkan nanti akan muncul hasil peramalan selama 1 tahun sesuai nilai alfa yang di pilih.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-

bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil peramalan stok obat per bidang menggunakan metode *double exponential smoothing* menghasilkan nilai yang optimal, ditunjukkan dengan hasil kesalahan peramalan (*Mean Absolute Percentage Error*) dibawah 24%
2. Didapatkan nilai alpha 0.5 yang merupakan peramalan terbaik dengan rata-rata kesalahan terkecil selama 1 tahun, yakni 5 %
3. Metode *double exponential smoothing* terbukti mampu meramalkan data yang bersifat data trend.
4. Mampu meramalkan data di tahun 2015 dan seterusnya

DAFTAR PUSTAKA

Alam, M Agus. 2000. *Manajemen Database dengan Microsoft Visual Basic 6.0*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Makridakis, Spyros dan Wheelwright, Steven C. 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta, Binarupa Aksara.

Mohamad Risal Rozak, 2013, *teori peramalan (forecasting)*, Surabaya

Raharjo, Budi. 2011. *Membuat Database Menggunakan MySql*. Bandung :Informatika.

Ramadhan Arief. 2004. *Pemrograman Visual basic 6.0*. Penerbit PT. Elek Media Komputindo, Jakarta.

Sulistyo Basuki 1991,. *Pengantar ilmu perpustakaan*, Gramedia pustaka umum Jakarta

Zainun Dan Majid, 2003. *Pengertian dan perhitungan MAPE yang di lampirkan rumus MAPE*. Jakarta