

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN OBAT DAN PERAMALAN STOK OBAT BERBASIS WEB MENGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS: APOTEK IDEA)

Ridho Deny Pujo Antarto

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118, 031-5931800/031-5927817, humas@untag-sby.ac.id

Abstract

The information system at IDEA Pharmacy currently only covers the purchase, sale, and stok of drugs which are still done manually. IDEA Pharmacy has difficulty in managing data regarding the amount of drug inventory in the coming periode which is often overstated and under-stocked due to innacurate data. To overcome these problems, this pharmacy information system design uses the Double Exponential Smoothing method and the Mean Absolute Precentage Error (MAPE) method to calculate the error rate or error rate, where this method provides a solution in forecasting drug stock inventory based on drug release data at 5 the previous month to predict the need for next month's drug supply. Thus increasing profits throught the sale of goods according to requests from customers and increasing efficiency due to the absence of a buildup of goods in the warehouse in a long period of time.

Keywords: *Drug Stocks, Forecasting, Double Exponential Smoothing*

Abstrak

Sistem informasi di Apotek IDEA saat ini hanya meliputi pembelian, penjualan, dan stok obat yang masih dilakukan secara manual. Apotek IDEA mengalami kesulitan dalam mengelola data-data mengenai jumlah persediaan obat pada periode mendatang yang sering kelebihan dan kekurangan stok karena data yang kurang akurat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka rancangan sistem informasi apotek ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dan metode *Mean Absolute Precentage Error (MAPE)* untuk menghitung tingkat kesalahan atau tingkat *error*, dimana metode ini memberikan solusi dalam peramalan persediaan stok obat berdasarkan data pengeluaran obat pada 5 bulan sebelumnya untuk memprediksi kebutuhan persediaan obat bulan berikutnya. Sehingga dapat meningkatkan keuntungan melalui penjualan barang sesuai permintaan dan meningkatkan efisiensi karena tidak adanya penumpukan barang digudang dalam jangka waktu yang lama.

Kata kunci: *Stok Obat, Peramalan, Metode Double Exponential Smoothing*

1. PENDAHULUAN

Apotek sebagai salah satu sarana pelayanan masyarakat dibidang kesehatan dalam membantu terwujudnya kesehatan yang optimal. Pada apotek juga perlu adanya pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang sistem inventori maupun jual beli. Dalam menjalani proses bisnis. Apotek IDEA dalam pengelolaan data-data mengenai jumlah persediaan obat pada periode berikutnya mengalami kesulitan. Stok obat yang selalu mengalami kekurangan maupun kelebihan stok yang mengakibatkan proses bisnis Apotek IDEA mengenai data stok obat kurang akurat. Maka dari itu dari penelitian ini akan melakukan perhitungan prediksi kebutuhan persediaan obat menggunakan metode *double exponential smoothing* untuk memprediksi kebutuhan stok obat pada periode berikutnya supaya lebih akurat [1], data stok obat yang akan diramalkan berdasarkan jumlah penjualan 5 bulan sebelumnya, dan untuk menghitung tingkat kesalahan atau *error* dari hasil peramalan menggunakan metode *mean absolute percentage error (MAPE)* [2]. Oleh karena itu dalam proses bisnis Apotek IDEA sangat membutuhkan dukungan sistem informasi pengelolaan persediaan stok obat yang lebih efektif, perancangan sistem informasi apotek berbasis web berguna dalam mengolah data-data yang dibutuhkan menjadi lebih akurat dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Secara umum tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



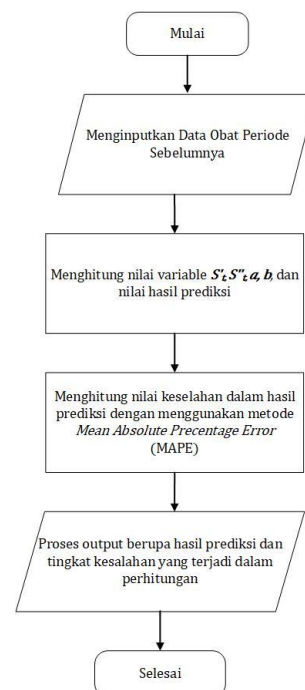
Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Skenario Pengujian

Skenario pengujian ini akan menggunakan *black box Testing* yang mana berfokus pada fungsionalitas dari sistem informasi atau aplikasi. Berikut hal-hal yang ditemukan pada pengujian:

1. menemukan fungsionalitas yang tidak sesuai.
2. Menemukan interface *error*.
3. Menemukan struktur data dan akses data yang *error*.
4. Menemukan inisialisasi yang salah.
5. Menemukan kesalahan performance.

Dalam tahapan pengujian ini akan dilakukan setelah data dikumpulkan, data pengeluaran obat per periode sebelumnya. Kemudian akan mealui analisa data dengan metode *Double Exponential Smoothing* serta digunakan untuk membangun sistem informasi prediksi persediaan stok obat. dimana sebagai data acuannya adalah data pengeluaran obat pada periode sebelumnya, digunakan untuk menghitung sesuai rumus metode yang digunakan. Setelah itu akan melalui perhitungan tingkat akurasi data peramalan dengan metode MAPE [3] Proses alur tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Flowchart Alur Peramalan Stok Obat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Melakukan Perbandingan Metode

Dalam melakukan perbandingan metode forecasting dalam jangka panjang, penulis membandingkan tiga metode *exponential smoothing* yang pertama adalah *single*, *double*, dan *triple exponential smoothing* untuk mendapatkan nilai ramalan yang optimal. Dimana hasil perbandingan yang akan diambil adalah metode yang menghasilkan tingkat *error* terkecil sehingga perusahaan dapat mengaplikasikannya dalam manajemen Apotek IDEA. Dikawah ini adalah tabel data pengeluaran obat perbulan yang akan dihitung menggunakan ketiga metode tersebut [4].

Tabel 1. Data Pengeluaran Obat

Nama Obat	Bulan	Jumlah Terjual
Lostacef	Januari	735
Lostacef	Februari	950
Lostacef	Maret	600
Lostacef	April	760
Lostacef	Mei	610

3.1.1. Metode *Single Exponential Smoothing*

metode ini bisa juga disebut sebagai metode *simple exponential smoothing*, metode ini biasa digunakan untuk memprediksi dalam jangka pendek [5]. Secara sistematis persamaan dapat ditulis seperti rumus dibawah ini:

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

Dimana:

- F_{t+1} : Peramalan untuk periode t + 1
- X_t : Nilai nyata untuk periode ke t
- α : Konstanta antara 0 dan 1
- F_t : Peramalan untuk periode ke t

Diatas adalah tabel jumlah terjualnya obat lostacef dari bulan januari sampai bulan mei kemudian akan diprediksi bulan ke 6 dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan α (konstanta) = 0,2 Berikut contoh perhitungan untuk alpha ($\alpha = 0,2$).

Tabel 2. Perhitungan Nilai Prediksi

Jumlah Obat	X_t	F_t	Exponential
735	147	588	735
950	190	590,4	780,4
600	120	674,32	744,32
760	152	598,456	747,456
610	122	597,9645	719,9648

Tabel 3. Perhitungan Menghitung Akurasi Dengan Metode *MAPE*

Exponential	Selisih	MAPE
735	0	0 %
780,4	169,6	17,8526316 %
744,32	-144,32	24,05333333 %
747,456	12,544	1,65052632 %
719,9648	-109,9648	18,0270164 %

Tabel diatas menjelaskan hasil perhitungan dan diperoleh nilai ramalan pada bulan berikutnya adalah **719,9648** dan dengan tingkat kesalahan atau *error* adalah **18,0270164 %**.

3.1.2. Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini hampir sama dengan sebelumnya yaitu *single*, bedanya metode ini melakukan dua kali iterasi perhitungan. Metode ini sesuai dengan data yang menunjukkan data *trend* pada jangka panjang [6]. Persamaan dapat ditulis seperti dibawah ini:

$$F_{1+m} = a_t + b_{tm}$$

Dimana:

- a_t : Konstanta pemulusan a
- b_t : Konstanta pemulusan b
- F_{t+m} : Mencari peramalan untuk periode ke depan.
- a : Nilai alpha yang besarnya $0 < a < 1$
- m : Peramalan pada periode mendatang.

Tabel 1. diatas adalah tabel jumlah terjualnya obat lostacef dari bulan januari sampai bulan mei kemudian akan diprediksi bulan ke 6 dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan a (konstanta) = 0,2. Berikut contoh perhitungan untuk alpha ($\alpha = 0,2$).

Tabel 4. Perhitungan Menghitung Nilai Prediksi

A	B	Exponential
735	0	735
812,4	8,6	821
741,44	0,24	741,2
747,968	0,512	748,48
698,6272	-5,0272	693,6

Tabel 5. Perhitungan Menghitung Akurasi Dengan Metode MAPE

Exponential	Selisih	MAPE
735	0	0 %
821	129	13,578947368421 %
741,2	141	23,5 %
748,48	12	1,5789473684211 %
693,6	84	13,770491803279 %

Tabel diatas menjelaskan hasil yang diperoleh dengan nilai ramalan pada bulan berikutnya adalah **693,6** dan dengan tingkat kesalahan atau *error* adalah **13,770491803279 %**.

3.1.3. Metode Triple Exponential Smoothing

Metode *triple* ini melakukan tiga kali iterasi perhitungan dan cocok untuk data yang menunjukkan adanya sifat *trend* dan musiman. Meskipun metode ini tidak dapat mengatasi permasalahan dengan sempurna [4] persamaan atau rumus yang digunakan seperti dibawah ini:

Nilai parameter pemulusan *trend* linier

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} (6 - 5) S'_t - (10 - 8\alpha) S''_t + (4 - 3\alpha) S'''_t$$

Nilai parameter pemulusan *trend* parabaolik

$$c_t = \frac{\alpha}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

Menghitung hasil peramalan

$$F_{1+m} = a_t + b_{tm} + \frac{1}{2} c_t m^2$$

Tabel 1 diatas adalah tabel jumlah terjualnya obat lostacef dari bulan januari sampai bulan mei kemudian akan diprediksi bulan ke 6 dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* dengan

(konstanta) = 0,2. Berikut contoh perhitungan untuk alpha ($\alpha = 0,2$).

Tabel 6. Perhitungan Nilai Prediksi

Jumlah Obat	X_t	S'_t	S''_t	S'''_t
735	735	735	735	735
950	950	778	743,6	736,72
600	600	880	936	947,2
760	760	632	606,4	601,28
610	610	730	754	758,8

Tabel 7. Perhitungan Menghitung Nilai a_t , b_t , c_t dan F_t

S'''_t	a_t	b_t	c_t	F_t
735				
736,7	839,9	-	1,7	8,53186
2	2	853,355	2	
947,2	779,2	142,6	-2,8	920,4
601,2	678,0	-656,42	1,2	22,3
8	8		8	
		-		
758,8	686,8	916,187	-1,2	228,787
		5		5

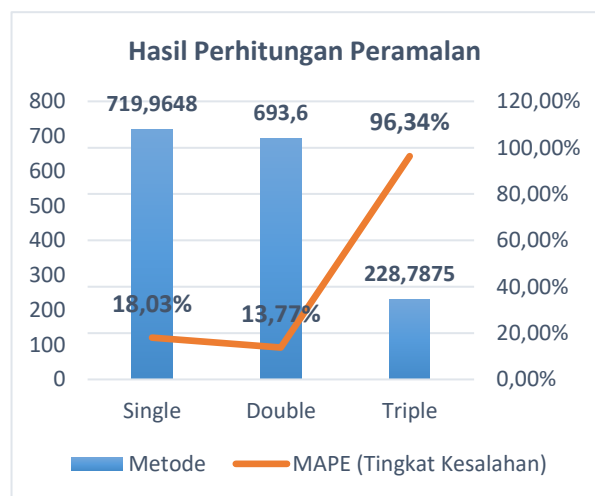
Tabel 8. Perhitungan Menghitung Akurasi Dengan Metode MAPE

F_t	Nilai Aktual	MAPE
	735	
	950	
-8,53186	600	101,421977 %
920,4	760	21,1052632 %
22,3	610	96,3442623 %

Tabel diatas menjelaskan hasil perhitungan dengan nilai alpha ($\alpha = 0,2$)

diperoleh nilai ramalan pada bulan berikutnya adalah **228,7875** dan dengan tingkat kesalahan atau *error* adalah **96,34426232 %**.

Maka dari hasil perbandingan ketiga metode *exponential* yang tepat untuk sistem informasi Apotek IDEA adalah *double exponential smoothing* karena memiliki tingkat *error* atau galat yang paling rendah dan sesuai dengan data yang bersifat fluktuatif atau naik turun. Dari hasil perhitungan perbandingan yang sudah dilakukan akan disajikan kedalam bentuk grafik seperti gambar berikut ini.



Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan Peramalan

Gambar grafik diatas adalah hasil dari perbandingan ketiga metode, dengan keterangan hasil ramalan ditandai grafik berwarna biru dengan nilai atau hasil yang sudah diperoleh. Kemudian hasil presentase *error* ditandai garis berwarna oranye dengan nilai sesuai hasil dan tingkat kesalahan yang berbeda-beda.

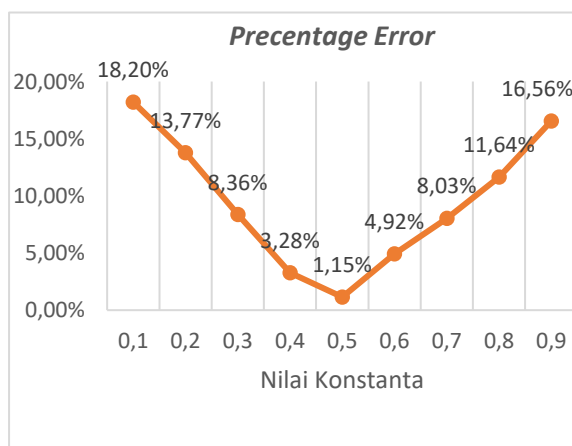
3.2. Perhitungan Akurasi Peramalan Menggunakan Metode MAPE

Dari percobaan nilai alpha (α) yang dilakukan mulai 0,1 sampai 0,9 dengan sampel data yang sama didapatkan nilai tingkat kesalahan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Nilai Tingkat Kesalahan dengan Metode MAPE

alpha (α)	Nilai MAPE atau Tingkat Kesalahan
0,1	18,196721311475 %
0,2	13,770491803279 %
0,3	8,3606557377049 %
0,4	3,2786885245902 %
0,5	1,1475409836066 %
0,6	4,9180327868852 %
0,7	8,0327868852459 %
0,8	11,639344262295 %
0,9	16,55737704918 %

Berikut jika ditampilkan kedalam bentuk grafik.



Gambar 4. Grafik Tingkat Kesalahan

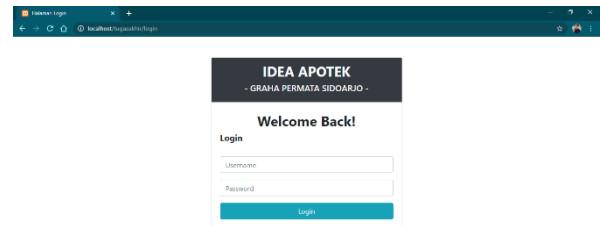
Dari grafik diatas menggambarkan tingkat kesalahan atau *error* dengan nilai konstanta 0,1 sampai 0,9. Dan dari gambar grafik diatas tersebut menjelaskan bahwa nilai konstanta 0,5 yang paling rendah tingkat kesalahan atau *error* nya. Kerena dititik 0,5

lah garis yang paling rendah dengan nilai 1,15%.

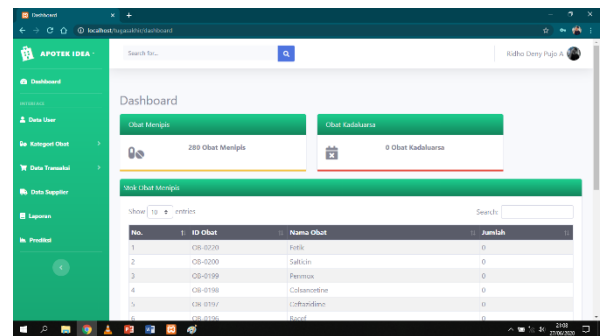
3.3. Halaman Interface Sistem Informasi

Beberapa tampilan halaman pada sistem informasi Apotek IDEA seperti gambar dibawah ini.

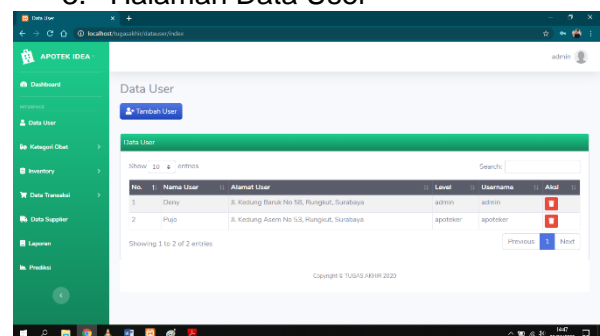
1. Halaman Login



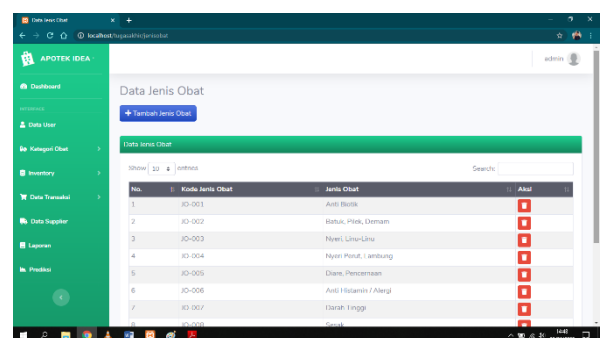
2. Halaman Dashboard



3. Halaman Data User



4. Halaman Data Jenis Obat



5. Halaman Data Bentuk Obat

No.	Kode Bentuk Obat	Bentuk Obat	Aksi
1	BO-001	Tablet	[Edit] [Hapus]
2	BO-002	Tablet	[Edit] [Hapus]
3	BO-004	Carit	[Edit] [Hapus]
4	BO-006	Suple	[Edit] [Hapus]
5	BO-008	Salap	[Edit] [Hapus]
6	BO-007	Tetes	[Edit] [Hapus]
7	BO-00K	Suntik	[Edit] [Hapus]

9. Halaman Data Transaksi

Tambah Transaksi

Data Perjanjian

Kode Transaksi: PTL-0012 Tanggal Transaksi: 02-07-2020

Keterangan: Non Resep Permintasan Obat

Non Resep: Non Back

Nama Produk: [Dropdown]

Nama Obat: [Dropdown] Jumlah: [Input] Total: [Input] +

Sub Total: [Input]

[Simpan] [Batal]

6. Halaman Data Obat

No.	Kode Obat	Nama Obat	Jenis Obat	Bentuk Obat	Total Stok	Harga Satuan	Aksi
1	OB-0001	Cefalotril	Anti Biotik	Tablet	1811	Rp. 1.000	[Edit] [Hapus]
2	OB-0002	Losobrol	Anti Biotik	Tablet	2541	Rp. 1.000	[Edit] [Hapus]
3	OB-0003	Meclozin	Anti Biotik	Tablet	1250	Rp. 600	[Edit] [Hapus]
4	OB-0004	Gisatrac	Anti Biotik	Tablet	1841	Rp. 1.000	[Edit] [Hapus]
5	OB-0005	Ciprofloacin	Anti Biotik	Tablet	2540	Rp. 900	[Edit] [Hapus]
6	OB-0006	Cultra 250	Anti Biotik	Tablet	2465	Rp. 700	[Edit] [Hapus]
7	OB-0007	Clopidogrel 300	Anti Biotik	Tablet	6430	Rp. 1.000	[Edit] [Hapus]

10. Halaman Cetak Laporan

Laporan

Cetak Data Obat

Data Obat Masuk

Tanggal Awal: 22-06-2020 Tanggal Akhir: 22-06-2020

[Cetak Data]

Data Obat Keluar

Tanggal Awal: Tanggal Akhir:

7. Halaman Data Obat Masuk

No.	ID Transaksi	Nama Supplier	Nama Obat	Tgl Masuk	Tgl Exp	Jumlah Obat	Aksi
1	OBM-0001	PT. Pado Mekar Jaya Sentosa	Cefalotril	05-01-2020	30-07-2020	8000	[Edit] [Hapus]
2	OBM-0002	PT. Pado Mekar Jaya Sentosa	Losobrol	01-01-2020	30-07-2020	7000	[Edit] [Hapus]
3	OBM-0003	PT. HILDAN FITRI ION INDONESIA	Meclozin	02-01-2020	30-07-2020	9500	[Edit] [Hapus]
4	OBM-0004	CV. HIAU ISTARU NUSANTARA	Gisatrac	01-01-2020	30-07-2020	6430	[Edit] [Hapus]
5	OBM-0005	Corico Mula Sepahera 1	Ciprofloacin	01-01-2020	30-07-2020	7600	[Edit] [Hapus]
6	OBM-0006	Sumber Sehat Farma	Cultra 250	02-01-2020	30-07-2020	4900	[Edit] [Hapus]
7	OBM-0007	CV. CAHAYA SHERITA	Clopidogrel 300	01-06-2020	30-07-2020	6430	[Edit] [Hapus]

11. Halaman Data Supplier

No.	Nama Supplier	Nomor Telepon	Alamat Supplier	Aksi
1	CV. HIAU ISTARU NUSANTARA	081-708074177	Indung Genda 301/g. (Gorong Sada 7-4 Surabaya	[Edit] [Hapus]
2	PT. Pado Mekar Jaya Sentosa	(031) 5326151	Jl. Klaten 1817-8, Surabaya Surabaya, Jawa Timur - Indonesia	[Edit] [Hapus]
3	PT. HILDAN FATHONI INDONESIA	0852-3311-1221	Jl. Moch. Rasyid No. 9, D. RT.12 RW.03, Katarahan Mulyono Malang, Jawa Timur - Indonesia	[Edit] [Hapus]
4	Corico Mula Sepahera 1	(031) 5321212	Jl. Darmo Surabaya Surabaya, Jawa Timur - Indonesia	[Edit] [Hapus]

8. Halaman Data Obat keluar

No.	ID Transaksi	Nama Obat	Tgl Keluar	Jumlah Keluar	Status	Aksi
1	OBK-0001	Cefalotril	04-03-2020	4	kedaluarsa	[Edit] [Hapus]
2	OBK-0002	Losobrol	03-03-2020	4	kedaluarsa	[Edit] [Hapus]
3	OBK-0003	Gisatrac	09-04-2020	9	kedaluarsa	[Edit] [Hapus]
4	OBK-0004	Ciprofloacin	14-05-2020	3	kedaluarsa	[Edit] [Hapus]
5	OBK-0005	Lando	02-06-2020	6	kedaluarsa	[Edit] [Hapus]
6	OBK-0006	Cefalotril	06-05-2020	10	rusak	[Edit] [Hapus]
7	OBK-0007	Colmo 750	06-04-2020	5	rusak	[Edit] [Hapus]

12. Halaman Menu Prediksi

PREDIKSI

Metode Double Exponential Smoothing

bulan: [Dropdown]

tahun: [Dropdown]

jumlah: [Input]

nama obat: [Dropdown]

konstanta: [Input]

[Simpan] [Batal]

13. Halaman Hasil Prediksi

Bulan	Jumlah	S	S ²	A	B	Exponential	Selisih	MAPE
Januari	750	750	750	750	0	750	0	0 %
Februari	850	842.5	709.75	846.25	53.75	950	0	0 %
Maret	600	771.25	750	687.5	88.75	658.75	34	9 %
April	780	740.625	747.8125	733.4375	-7.1875	726.25	34	4.4736842105263 %
Mei	670	675.3125	715.625	648.0625	36.25	662.8125	7	1.3475409836066 %

Tingkat Kesalahan = 1.1475409836066%
Rekomendasi Order = 602.8125 Obat

Halaman terakhir adalah halaman hasil prediksi pada sistem informasi Apotek IDEA.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan hasil dari penelitian ini adalah:

1. Hasil perbandingan dari ketiga metode yang digunakan untuk peramalan dengan tingkat kesalahan paling baik adalah *double exponential smoothing*.
2. Dengan hasil dari pengujian perhitungan didapatkan nilai peramalan terbaik dengan konstanta 0,5
3. Dengan metode *double exponential smoothing* menghasilkan nilai tingkat error paling rendah dibawah 20%.
4. Metode *double* mampu memprediksi data yang sifatnya data *trend*.

Untuk mengembangkan terkait metode ini disarankan dapat lebih disesuaikan dengan bentuk data aktual, dan dengan nilai data yang tinggi dapat memperoleh hasil yang optimal dalam melakukan perhitungan peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Latifa, *Digital Repository Universitas Jember*. 2015.
- [2] M. V. B. F, D. Afrianto, S. Kom, and B. S. S, "Sistem Peramalan Stock Obat Di Apotik Catur Asa Jember Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *penelitian*, no. 1110651220, 2015.
- [3] susi artika Sari, "Implementasi metode Double Exponential Smoothing untuk prediksi penjualan barang di supermarket Robinson cabang kota Kediri," vol. 01, no. 02, pp. 16–24, 2017.
- [4] T. A. Tistiawan and T. D. Andini, "Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam," vol. 13, no. 1, pp. 69–76, 2019.
- [5] S. Fachrurrazi, "Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok," *Techsi*, vol. Vol. 6 No., pp. 19–30, 2015.
- [6] E. Pujiati *et al.*, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda) Forecasting Using Double Exponential Smoothing Method Of Brown (Case Study: The Consumer Price Index (CPI) City Samarinda," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 7, no. 1, 2016.