

FORECASTING PENJUALAN OBAT PADA APOTEK DENGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING MENGGUNAKAN RSTUDIO (Studi Kasus Apotek Naldifa Babelan)

Bintang Pramudya *¹

Program Studi Teknik Industri, Fakultas teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
bintangpramudya1503@gmail.com

Ruiz Anggie

Program Studi Teknik Industri, Fakultas teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
ruizanggi16@gmail.com

Paduloh

Program Studi Teknik Industri, Fakultas teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstract

Medicines are important products in maintaining human health. The need for medicines will continue to increase along with population growth and lifestyle changes. Therefore, pharmacies need to forecast drug sales to ensure adequate drug availability and avoid excess or shortage of stock. This research aims to apply the Exponential Smoothing method in predicting drug sales in pharmacies using RStudio drug sales software which uses historical data on drug sales during a certain period. The results of this research indicate that the Triple Exponential Smoothing method is the best method to use because it has results with an SSE value of 3,508.75, when compared with the Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing methods with a value of 10,306.39

Keyword: *Drug, Forecasting, Exponential Smoothing*

Abstrak

Obat merupakan produk penting dalam menjaga kesehatan manusia. Kebutuhan obat akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perubahan gaya hidup. Oleh karena itu, apotek perlu melakukan peramalan penjualan obat untuk memastikan ketersediaan obat yang memadai dan menghindari kelebihan atau kekurangan stok. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Exponential Smoothing* dalam meramalkan penjualan obat pada apotek dengan menggunakan *software* RStudio penjualan obat yang digunakan adalah data historis penjualan obat selama periode tertentu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* adalah metode yang terbaik untuk digunakan karena memiliki hasil dengan nilai SSE 3,508.75, jika dibandingkan dengan metode

¹ Korespondensi Penulis.

Single Exponential Smoothing dan *Double Exponential Smoothing* dengan nilai 10,306.39

Kata Kunci: Obat, Peramalan, *Exponential Smoothing*

PENDAHULUAN

Pembangunan Kesehatan merupakan bagian dari Pembangunan nasional untuk mewujudkan hidup sehat dan mencapai derajat yang optimal bagi seluruh Masyarakat. Untuk mendapatkan layanan dan informasi pemahaman Kesehatan diperlukan tempat, termasuk apotek, yang dapat mendistribusikan dan memberikan informasi obat secara komprehensif kepada Masyarakat.

Peramalan adalah proses memprediksi dampak masa depan dari tren dan perkembangan saat ini. Definisi lain dari prediksi adalah pernyataan tentang nilai perubahan di masa depan. Prediksi yang akurat dapat dibuat ketika mengambil keputusan dengan menggunakan data dalam jumlah besar. (Kurniawan et al., 2021)

Peramalan banyak digunakan untuk memprediksi masa depan dengan menggunakan berbagai algoritma. Pada penelitian ini digunakan 3 Algoritma untuk mengetahui Tingkat keakuratan dalam peramalan jumlah penjualan obat dengan melihat dari SSE, MSE, MAPE yang terkecil, karena SSE, MSE, dan MAPE merupakan metode yang terbaik untuk sebuah peramalan.

Pada penelitian yang diterbitkan oleh Jassen Vimala dan Adi Nugroho terkait *Forecasting* Penjualan Obat *mendapatkan* kesimpulan yaitu algoritma Triple Exponential Smoothing cukup baik digunakan karena dalam menggunakan metode ini didapatkan nilai SSE sebesar 3306.302, MSE sebesar 91.84, dan MAPE sebesar 9.58. Selanjutnya sebagai saran, metode ini bisa digunakan untuk penelitian ke depan, sehingga bisa memperoleh komparasi hasil yang lebih optimal dan akurat. (Vimala & Nugroho, 2022)

Berdasarkan kajian dan penelitian terdahulu diatas, Dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui seberapa banyak jumlah obat yang terjual pada Apotek Naldifa Babelan karena tingkat penjualan obat pada Apotek Naldifa Babelan kurang stabil akibat pandemi yang ada, *sehingga* dilakukan peramalan penjualan obat untuk mengetahui seberapa banyak obat yang dijual dalam periode kedepannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Proses pada penelitian ini adalah dengan pengambilan data lalu dianalisis dan diambil kesimpulannya, data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan bantuan software RStudio, penelitian ini menggunakan data primer yang didapatkan dari hasil kami mewawancarai salah satu pegawai yang ada di Apotek Naldifa Babelan yang berlokasi di Jl. Raya Ps. Babelan, Babelan Kota, Kec. Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17610. Tujuan peneleitian ini adalah untuk memprediksi penjualan obat di apotek selama tiga periode penjualan obat dengan menggunakan metode Exponential Smoothing. Angka penjualan

obat antara Januari 2021 hingga Desember 2023. digunakan sebagai data untuk memperkirakan penjualan obat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 menunjukkan semua data penjualan dari jenis obat tablet, kapsul, dan botol yang terjual pada Apotek Naldifa Babelan per 36 bulan (et al., 2022).

Table 1 Data Penjualan Obat Pada Apotek Naldifa Babelan

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2021	174	181	168	165	169	187	163	184	178	168	170	165
2022	174	189	179	162	159	171	119	148	147	145	139	135
2023	124	120	118	109	111	149	114	150	152	123	110	101

Dari data periode diatas pada penjualan obat di Apotek Naldifa Babelan dapat digunakan untuk dimodelkan dengan menggunakan software RStudio.

Kode Program Pada RStudio Analisis Time Series

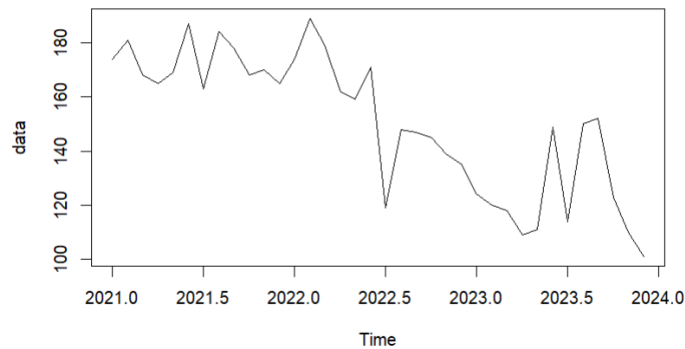
```
#ANALISIS TIME SERIES#ANALISIS TIME SERIES
data = data_penjualan_obat#data penjualan obat
data = ts(data, start = c(2021,1), end = c(2023,12), frequency = 12)
data #memanggil data penjualan obat Jan 2021 - Des 2023
ts.plot(data) #Grafik sebelum normalisasi
foresingle = Holtwinters(data, gamma = F)#parameter  $\alpha$ 
foresingle #menentukan nilai normalisasi
plot(foresingle) #Grafik Normalisasi
SSE <-foresingle$SSE #perhitungan nilai SSE
MSE <-foresingle$SSE/length(data) #perhitungan nilai MSE
MAPE <-sqrt(MSE) #perhitungan nilai MAPE
akurasi1 <- matrix(c (SSE,MSE,MAPE)) #membuat matrix
row.names(akurasi1)<- c("SSE","MSE","MAPE") #membuat baris nilai SSE,MSE,MAPE
colnames(akurasi1) <- c("akurasi1") #membuat kolom akurasi
akurasi1 #menampilkan nilai SSE,MSE,MAPE dalam bentuk matrix

foredouble = Holtwinters(data, gamma = F) #parameter  $\alpha\beta$ 
foredouble
plot(foredouble)
SSE2<- foredouble$SSE
MSE2<- foredouble$SSE/length(data)
MAPE2<- sqrt(MSE2)
akurasi2 <- matrix(c (SSE2,MSE2,MAPE2))
row.names(akurasi2) <- c("SSE","MSE","MAPE")
colnames(akurasi2) <- c ("akurasi")
akurasi2

foretriple = Holtwinters(data) #parameter  $\alpha\beta\gamma$ 
foretriple
plot(foretriple)
SSE3 <- foretriple$SSE
MSE3 <- foretriple$SSE/length(data)
MAPE3 <- sqrt(MSE3)
akurasi3 <- matrix(c(SSE3,MSE3,MAPE3))
row.names(akurasi3)<- c("SSE","MSE","MAPE")
colnames(akurasi3) <- c("akurasi")
akurasi3

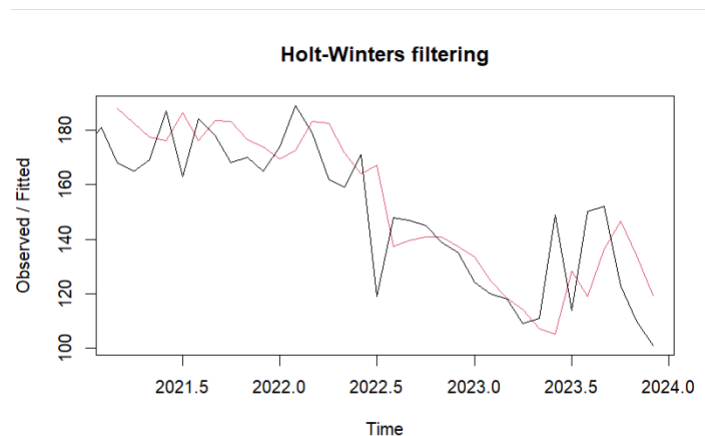
predict(foretriple, n.ahead = 6)#Hasil Prediksi enam bulan kedepan
```

Pada kode Program 1 terdapat fase penerapan data penjualan. Beberapa metode ini menggunakan parameter α , β dan γ , dan data penjualan obat dimasukkan ke dalam perangkat lunak RStudio, menghasilkan *error* yang kecil dan memastikan akurasi tinggi (Alfin Prahadi et al., 2024).



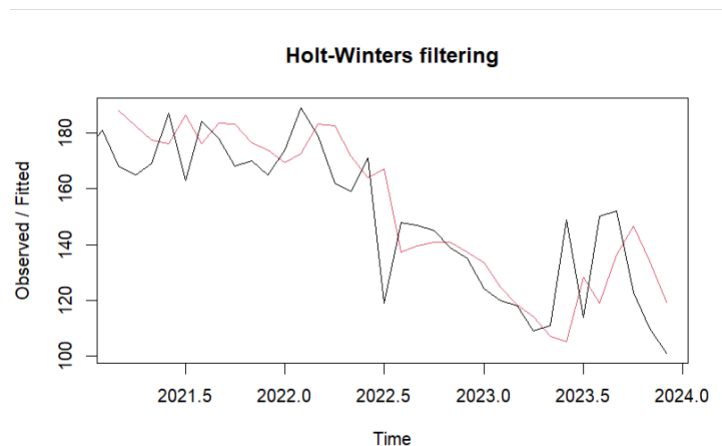
Gambar 1 Grafik sebelum Normalisasi

Pada Gambar 1. Grafik pada penjualan obat sebelum normalisasi mengalami penurunan dan kenaikan pada periode 2021 sampai periode 2023



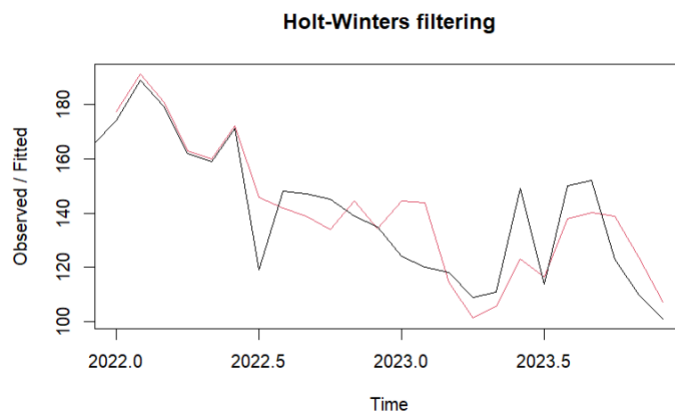
Gambar 2 Normalisasi *Single Exponential Smoothing*

Gambar 2. *Single Exponential Smoothing* adalah metode yang memfokuskan pada pencarian nilai yang stabil dengan menggunakan data yang sudah ada untuk diberikan fungsi exponential (Sandika et al., 2023). Bisa dilihat pada grafik diatas menunjukkan penurunan pada sekitar bulan April 2021 dan mengalami sedikit kenaikan pada bulan Desember tahun 2023.



Gambar 3 Normalisasi *Double Exponential Smoothing*

Gambar 3. *Double Exponential Smoothing* adalah Pada metode perbandingan, perhitungan dilakukan dengan menggunakan angka terakhir sesuai dengan nilai perkiraan (Yuwono & Yulianto, 2022). Bisa dilihat dari diagram di atas terlihat sama dengan diagram *Single Exponential Smoothing*. Grafik tersebut menunjukkan penurunan pada sekitar bulan April 2021 dan mengalami sedikit kenaikan pada bulan Desember tahun 2023.



Gambar 4 Normalisasi *Triple Exponential Smoothing*

Gambar 4. *Triple Exponential Smoothing* adalah Metode ini didasarkan pada tiga angka, yang masing-masing menyederhanakan persamaan elemen dan kondisi (Paduloh Paduloh et al., 2020). Bisa dilihat dari gambar grafik di diatas menunjukkan penurunan pada bulan Februari 2021 hingga mengalami sedikit kenaikan pada bulan Desember 2023.

Table 2 Nilai SSE

Metode	SSE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	10,306.39
<i>Double Exponential Smoothing</i>	10,306.39
<i>Triple Exponential Smoothing</i>	3,508.752

Dengan menggunakan metode di atas pada *software* Rstudio, maka didapatkan parameter yang optimal dari data yang dimasukkan. Nilai parameter tersebut, didapatkan hasil SSE pada tabel di atas.

Table 3 Nilai MSE

Metode	MSE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	286.289
<i>Double Exponential Smoothing</i>	286.289
<i>Triple Exponential Smoothing</i>	97.465

Dengan menggunakan metode di atas pada *software* Rstudio, maka didapatkan parameter yang optimal dari data yang dimasukkan. Nilai parameter tersebut, didapatkan hasil MSE pada tabel di atas.

Table 4 Nilai MAPE

Metode	MAPE
<i>Single Exponential Smoothing</i>	16.920
<i>Double Exponential Smoothing</i>	16.920
<i>Triple Exponential Smoothing</i>	9.872

Dengan menggunakan metode di atas pada *software* Rstudio, maka didapatkan parameter yang optimal dari data yang dimasukkan. Nilai parameter tersebut, didapatkan hasil MAPE pada tabel di atas.

Table 5 Hasil Peramalan Penjualan Obat

2024	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
	1.155.299	1.318.931	1.232.979	1.071.611	1.048.160	1.175.542

Mengetahui nilai algoritma SSE yang digunakan dapat menentukan algoritma terbaik dalam memprediksi penjualan obat di Apotek Naldifa Babelan. Dalam hal ini ternyata Triple Exponential Smoothing merupakan metode terbaik untuk memprediksi penjualan obat dalam beberapa bulan mendatang. *Triple Exponential Smoothing* merupakan pilihan terbaik karena memiliki nilai SSE terendah dari dua pilihan lainnya. Karena rendahnya nilai SSE, prediksi beberapa bulan mendatang juga akan sama. Gunakan metode MAPE *Triple Exponential Smoothing* untuk mendapatkan estimasi yang lebih baik dan akurat (et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulannya adalah mengetahui hasil perbandingan nilai SSE, MSE dan MAPE dari metode algoritma tersebut dan dari SSE ketiga algoritma tersebut, maka yang memberikan persentase terendah adalah metode algoritma ketiga sebesar 3,508.752 dibandingkan dengan metode algoritma pertama dan metode algoritma kedua sebesar 10,306.39. Berdasarkan nilai MSE pada algoritma *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* didapatkan sebesar 286.289, sedangkan *Triple Exponential Smoothing* sebesar 97.465 dan berdasarkan nilai MAPE pada algoritma *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* didapatkan sebesar 16.920, sedangkan *Triple Exponential Smoothing* sebesar 9.872.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa algoritma *Triple Exponential Smoothing* merupakan algoritma yang terbaik untuk digunakan karena menghasilkan error paling kecil yang terlihat pada hasil SSE, MSE dan MAPE. Selain itu, pada penelitian yang lebih detail, metode pengukuran lain dapat digunakan untuk membandingkan hasil dengan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adryan, A., Sururin, S. S., Akbar, W. S., & Widodo, E. (2022). Peramalan Garis Kemiskinan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(2), 338–343. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i2.135>
- Alfin Prahadi, M., Ega Fauzi, D., Rizky, A., & Paduloh, P. (2024). Analisis Kualitas Produk Sablon Baju Dilihat Dari Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk. *Jurnal Inovasi Global*, 2(1), 103–107. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i1.46>
- Aryati, A., Purnamasari, I., & Nasution, Y. N. (2020). Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing (Studi Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung Ke Indonesia). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 11(1), 99–105.
- Azis, A., Zy, A. T., & Sunge, A. S. (2024). Prediksi Penjualan Obat Dan Alat Kesehatan Terlaris Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 117–124. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1078>
- Kurniawan, M. R., Dedy Irawan, J., & Santi Wahyuni, F. (2021). Forecasting Penjualan Kopi Dengan Metode Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus Kedai Psycoffee). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 517–525. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3739>
- Paduloh, P., & Hardi Purba, H. (2020). Analysis of Productivity Based on Kpi Case Study Automotive Paint Industry. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2020.008.01.1>
- Paduloh, P., & Ustari, A. (2022). Analysis and Comparing Forecasting Results Using Time Series Method To Predict Sales Demand on Covid-19 Pandemic Era. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 10(1), 37–49. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2022.010.01.4>
- Paduloh Paduloh, Dyani Kalyana Mitta, Sumanto, & Rifda Ilahy Rosihan. (2020). Analisis Kinerja Reverse Supply Chain Pada Industri Daging Sapi Dengan Metode Supply Chain Operation Reference. *Analisis Kinerja Reverse Supply Chain Pada Industri Daging Sapi Dengan Metode Supply Chain Operation Reference*, 30(3), 329–337.
- Sandika, R. A., Gusti, S. K., Handayani, L., & Ramadhani, S. (2023). Implementasi Triple Exponential Smoothing dan Double Moving Average Untuk Peramalan Produksi Kernel Kelapa Sawit. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(3), 883–893. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i3.3359>
- Sebayang, W. B. (2022). Adolescent Childbirth with Asphyxia Neonatorum. *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(2), 669–672. <https://doi.org/10.30604/jika.v7i2.1507>
- Sitompul, D., & Puspasari, R. (2023). Perancangan Aplikasi Peramalan Penjualan Minyak Solar PT. Willy Dwi Perkasa Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Design of Solar Oil Sales Forecasting Application PT. Willy Dwi Perkasa uses the Single Exponential Smoothing Method. *Jurnal Rekayasa Sistem*, 1(1), 191. <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JUREKSI/index>
- Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus : Apotek Mandiri

- Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 90–99. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp90-99>
- Winarsih, D., & Nugroho, A. (2023). Peramalan Jumlah Penumpang Travel dengan Metode Triple Exponential Smoothing (Kasus Day Trans Tour dan Travel Kota Semarang). *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 7(1), 408–414.
- Yuwono, N. R., & Yulianto, S. (2022). Perbandingan Berbagai Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Covid Di Indonesia. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 155–165. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp155-165>