
SISTEM PREDIKSI PENJUALAN DI TOKO DASNI MENGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Tasya Kurnia Sabila¹, Lelah Lelah², Didik Indrayana³

¹Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Sukabumi, e-mail: tasyakurnia10@gmail.com

²Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Sukabumi, e-mail: lelah@ummi.ac.id

³Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Sukabumi, e-mail: didik.ind@ummi.ac.id

ABSTRAK

Dalam mengembangkan suatu usaha atau penjualan adalah dengan mengikuti perkembangan teknologi termasuk penggunaan sistem untuk interaksi jual beli. Sudah banyak pedagang yang melakukan interaksi jual beli secara online. Selain itu, untuk mengembangkan suatu usaha juga diperlukan yang namanya prediksi penjualan pada masa yang akan datang agar penjual mengetahui dan mempersiapkan jumlah barang yang akan terjual untuk menghindari kekurangan ataupun kelebihan jumlah barang. Untuk mencari prediksi penjualan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode salah satunya yaitu metode Double Exponential Smoothing. Metode Double Exponential Smoothing merupakan metode runtut waktu yang menggunakan data dari masa lampau untuk diprediksi pada periode selanjutnya. Data yang diolah yaitu data penjualan pada Toko Pakaian Dasni selama satu tahun. Hasil yang didapatkan berupa sistem prediksi penjualan selama 3 bulan periode selanjutnya yang dihitung tingkat keakuratan prediksi menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dengan dicari error terkecil karena semakin kecil error maka semakin akurat untuk memprediksi jumlah penjualan pada periode selanjutnya. Sistem prediksi ini juga dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Kata kunci : Sistem prediksi penjualan, Double Exponential Smoothing, MAPE (Mean Absolute Percentage Error), PHP.

ABSTRACT

In developing a business or sale is to follow technological developments including the use of systems for buying and selling interactions. There are already many sellers who make buying and selling interactions online. In addition, to develop a business, it is also necessary to predict future sales so that the seller knows and prepares the number of goods to be sold to avoid shortages or excess quantities of goods. To find sales predictions, various methods can be used, one of which is Double Exponential Smoothing method. Double Exponential Smoothing method is the time series method that uses data from the past to predict the next period. The data processed is sales data at Dasni clothing stores for one year. The results obtained are in the form of a sales prediction system for the next 3 months period which calculates the level of prediction accuracy using MAPE (Mean Absolute Percentage Error) with the smallest error sought because the smaller the error, the more accurate it is to predict the number of sales in the next period. This prediction system is also designed using the PHP programming language.

Keywords: Sales prediction system, Double Exponential Smoothing, MAPE (Mean Absolute Percentage Error), PHP

1. PENDAHULUAN

Teknologi merupakan sarana untuk menyediakan berbagai macam hal yang diperlukan oleh manusia untuk kelangsungan hidup dalam berbagai bidang seperti bidang pendidikan, perkantoran, maupun perdagangan atau bisnis. Berbagai macam alat yang digunakan juga sudah berbentuk teknologi. teknologi juga digunakan di berbagai bidang salah satu penggunaannya yaitu dalam bidang bisnis atau penjualan.

Sekarang ini sudah banyak sekali toko-toko yang menjual berbagai macam barang secara online bisa berupa makanan, peralatan rumah tangga, mainan anak hingga pakaian. Pakaian merupakan salah satu benda yang menjadi kebutuhan utama manusia untuk menutup tubuh sehingga orang-orang berbondong-bondong membeli pakaian demi memenuhi kebutuhannya.

Toko Dasni ini didalamnya menjual beberapa jenis pakaian seperti baju tidur, daster, kemeja, celana dan lain-lain. Namun sekarang sudah sangat banyak toko-toko yang menjual pakaian sehingga persaingan menjadi semakin tinggi. Toko Dasni ini harus lebih banyak berinovasi dan juga menyediakan produk-produk yang paling diminati oleh konsumen, dan juga pada 1 tahun terakhir terjadi ketidaksesuaian antara persediaan barang dan permintaan pelanggan. Maka dari itu sebaiknya dilakukan prediksi penjualan barang agar jumlah persediaan barang sesuai dengan kebutuhan pelanggan karena dalam meningkatkan dan mengembangkan penjualan di sebuah toko diperlukan peran yang disebut konsumen atau pelanggan.

Prediksi atau peramalan yaitu usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk memperikan apa yang akan terjadi di masa selanjutnya. Usaha tersebut untuk melihat perkembangan pada masa yang akan datang. [1]

Untuk melakukan prediksi tersebut penelitian ini menggunakan metode Double Exponential Smoothing. Metode tersebut dipilih karena termasuk kedalam metode runtut waktu yang menggunakan beberapa data pada periode lampau untuk diprediksi di periode selanjutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjualan

Penjualan merupakan sebuah aktivitas pendapatan keuangan utama dalam sebuah perusahaan dan sangat ditentukan oleh jumlah produk yang dijual. [2]

Penjualan dapat terjadi apabila dilakukan pembayaran terhadap pembelian baik berupa barang atau jasa. [3]

Jadi dapat disimpulkan penjualan merupakan proses tukar antara keuangan dengan berupa barang atau jasa. Penjualan juga menjadi komponen untuk keuangan utama pada sebuah perusahaan, oleh karena itu perusahaan harus memberikan pelayanan sebaik mungkin kepada pelanggan.

2.2 Prediksi

Prediksi atau peramalan yaitu usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk memperikan apa yang akan terjadi di masa selanjutnya. Usaha tersebut untuk melihat perkembangan pada masa yang akan datang. [1]

Prediksi atau peramalan merupakan suatu dugaan atau perkiraan pada permintaan yang terjadi di masa depan. Prediksi sendiri diambil dari data yang ada dimasa lampau yang dijadikan untuk perencanaan atau penyusunan kegiatan di masa yang akan datang. [4]

Peramalan merupakan sebuah tafsiran namun apabila peramalan menggunakan metode tertentu maka bukan lagi sebuah tafsiran meskipun masih terdapat kesalahan. [5]

Jadi dapat disimpulkan prediksi merupakan kegiatan atau usaha untuk melihat atau memperkirakan sesuatu yang terjadi di masa yang akan datang. Untuk melakukan prediksi sendiri menggunakan data yang ada di masa lampau atau masa sebelumnya.

2.3 Double Exponential Smoothing

Metode Double Exponential Smoothing yaitu untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data actual dan nilai peramalan apabila ada trend pada poltnya yang dikemukakan oleh Brown's. Metode ini juga digunakan untuk melakukan peramalan dengan cara menentukan besarnya α (alpha) yang paling optimal. [6]

Metode Exponential Smoothing baik tunggal maupun ganda yaitu bahwa nilai pemulusan akan terdapat pada waktu sebelum data sebenarnya apabila pada data tersebut terdapat komponen trend. [4]

2.4 Rumus/Persamaan Matematika

Berikut persamaan atau bentuk matematis yang dikembangkan oleh Brown's.

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha) S't - 1 \quad (1)$$

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha) S''t - 1 \quad (2)$$

$$Ft + m = \alpha t + \beta t m \quad (3)$$

$$\alpha t = S't + (S't - S''t) = 2S't - S''t \quad (4)$$

[7]

Keterangan:

X_t = Data aktual dari periode ke-t

$S't$ = Nilai pemulusan pertama (single exponential smoothing)

$S''t$ = Nilai pemulusan ganda (double exponential smoothing)

$Ft + m$ = Nilai prediksi periode t

α = Nilai bobot untuk data

β = Nilai bobot untuk trend

2.5 Perhitungan Kesalahan

Untuk mengukur kesalahan peramalan terdapat beberapa model peramalan yaitu deviasi rata-rata yang absolut atau Mean Absolute Deviation (MAD), kesalahan rata-rata yang dikuadratkan atau Mean Squared Error (MSE) dan kesalahan rata-rata yang absolut atau Mean Absolute Percent Error (MAPE). [1]

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan nilai persentase kesalahan yang dirata-ratakan, dan nilai tersebut absolut/mutlak dari hasil peramalan. MAPE juga biasa digunakan untuk menunjukkan keakuratan pada hasil proses peramalan. [8]

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Double Exponential Smoothing untuk melakukan perhitungan prediksinya dengan teknik penghitungan statistika menggunakan data historis. Untuk langkah metodanya yaitu analisis data, perhitungan metode dan terakhir yaitu hasil yang dijabarkan sebagai berikut.

3.1 Analisis

Analisis data meliputi penyajian data yang berbentuk data lampau atau data historis. Data yang dianalisis yaitu jumlah barang per-satuan yang terjual sebelumnya.

3.2 Perhitungan Prediksi

Penelitian yang dilakukan yaitu untuk mencari prediksi penjualan di masa yang akan datang dengan menggunakan data yang ada di masa sebelumnya. Metode yang cocok untuk melakukan penelitian tersebut yaitu menggunakan Double Exponential Smoothing.

Berikut persamaan atau bentuk matematis yang dikembangkan oleh Brown's.

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha) S't - 1 \quad (1)$$

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha) S''t - 1 \quad (2)$$

$$Ft + m = \alpha t + \beta t m \quad (3)$$

$$\alpha t = S't + (S't - S''t) = 2S't - S''t \quad (4)$$

Keterangan:

X_t = Data aktual dari periode ke-t

$S't$ = Nilai pemulusan pertama (single exponential smoothing)

$S''t$ = Nilai pemulusan ganda (double exponential smoothing)

$Ft + m$ = Nilai prediksi periode t

α = Nilai bobot untuk data

β = Nilai bobot untuk trend

3.3 Perhitungan Kesalahan

Setelah menghitung peramalan selanjutnya yaitu dihitung kesalahan peramalan atau error pada perhitungan sebelumnya dengan menggunakan Mean Absolute Percent Error (MAPE) yang dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

X_t = Data sebenarnya pada periode ke-t

F_t = Nilai prediksi pada periode ke-t

n = Banyaknya periode waktu

Untuk persentase error dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel Persentase MAPE

Nilai MAPE	Kategori
Kurang dari 10%	Sangat baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
Diatas 50%	Kurang baik

4. PEMBAHASAN

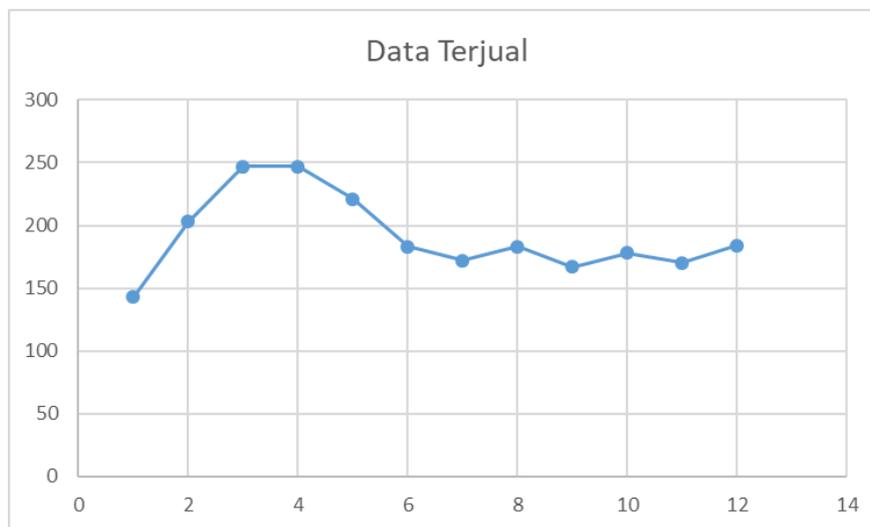
4.1 Analisis Data

Analisis data meliputi penyajian data yang berbentuk data lampau atau data historis. Data yang dianalisis yaitu jumlah pakaian per-satuan yang terjual selama 12 periode atau 12 bulan. Berikut data penjualan yang akan dianalisis:

Tabel jumlah pakaian yang terjual

No.	Waktu	Jumlah Terjual Per-Satuan
1	April 2021	143
2	Mei 2021	203
3	Juni 2021	247
4	Juli 2021	247
5	Agustus 2021	221
6	September 2021	183
7	Oktober 2021	172
8	November 2021	183
9	Desember 2021	167
10	Januari 2022	178
11	Februari 2022	170
12	Maret 2022	184

Dari data tersebut dapat dibuat plot data menggunakan Microsoft Office Excel sebagai berikut.



4.2 Perhitungan

Perhitungan prediksi menggunakan rumus Holt's Exponential Smoothing yang pengerjaannya menggunakan Microsoft Office Excel. Seperti yang sudah dijelaskan pada studi pustaka rumus Holt's Exponential Smoothing adalah dengan langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan Exponential Smoothing pertama dengan rumus sebagai berikut.

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha) S't - 1$$

2. Perhitungan Double Exponential Smoothing dengan rumus sebagai berikut.

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha) S''t - 1$$

3. Perhitungan prediksi (forecast) dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{t+m} = at + btm$$

4. Menghitung α dengan rumus sebagai berikut.

$$at = S't + (S't - S''t) = 2S't - S''t$$

Keterangan:

X_t = Data aktual dari periode ke-t

$S't$ = Nilai pemulusan pertama (single exponential smoothing)

$S''t$ = Nilai pemulusan ganda (double exponential smoothing)

F_{t+m} = Nilai prediksi periode t

α = Nilai bobot untuk data

β = Nilai bobot untuk trend

Berikut merupakan hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel:

Tabel hasil perhitungan menggunakan *Double Exponential Smoothing*

Periode	Terjual	Level (St)	Trend (T)	Forecast	Error
1	143				
2	203	203	60		
3	247	247.2138522	44.21385216	263	-16
4	247	247.59381	0.379957873	291.4277043	-44.42770432
5	221	221.3605249	-26.23328513	247.9737679	-26.97376791
6	183	183.1620898	-38.19843513	195.1272398	-12.12723978
7	172	171.6386387	-11.52345108	144.9636546	27.03634536
8	183	182.6941271	11.05548839	160.1151876	22.88481238
9	167	167.3575289	-15.33659815	193.7496155	-26.74961548
10	178	177.65277	10.29524106	152.0209308	25.97906921
11	170	170.2398888	-7.412881188	187.9480111	-17.94801105
12	184	183.7170069	13.47711806	162.8270076	21.17299238
13				197.1941249	-16
14				210.671243	-44.42770432
15				224.148361	-26.97376791

Dari perhitungan pada tabel diatas menghasilkan beberapa nilai sebagai berikut:

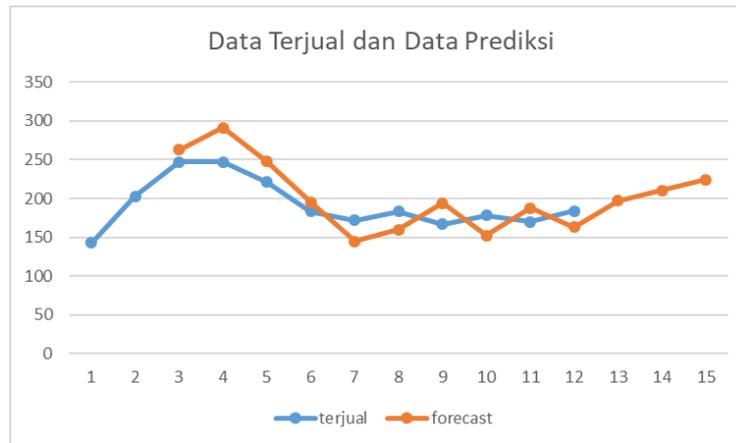
Nilai α yang dihasilkan yaitu 0.98663424

Nilai MAD = 20.10829649

Nilai MSE = 652.0034291

Nilai MAPE = 10,3%

Selanjutnya yaitu kita dapat bandingkan data terjual dan data prediksi menggunakan data plot sebagai berikut:



4.3 Hasil

Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa prediksi penjualan untuk 3 periode atau 3 bulan kedepannya yaitu pada periode 13, 14 dan 15 atau pada bulan April 2022 sebanyak 197.1941249, Mei 2022 sebanyak 210.671243 dan Juni 2022 sebanyak 224.148361. Karena perhitungan tersebut sebagian besar berbentuk desimal maka jumlah angkanya menjadi dibulatkan dan hasilnya yaitu:

Periode 13 = 197 pakaian

Periode 14 = 211 pakaian

Periode 15 = 224 pakaian

Dengan nilai MAPE yaitu 10,3% sehingga tingkat keakuratannya yaitu sebesar 89,7% dan termasuk pada kategori baik untuk tingkat keakuratannya.

5. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing kita dapat menghitung prediksi penjualan untuk periode di masa depan dan pada penelitian ini didapatkan nilai prediksi atau peramalan untuk penjualan pakaian di Toko Dasni untuk 3 periode selanjutnya.

Hasil prediksi setelah dibulatkan yaitu pada periode ke 13 atau bulan April 2022 sebanyak 197 pakaian, untuk periode ke 14 atau bulan Mei 2022 sebanyak 211 pakaian dan untuk periode ke 15 atau pada bulan Juni 2022 sebanyak 224 pakaian.

Dan juga untuk perhitungan error menggunakan MAPE dihasilkan error sebesar 10,3% dan nilai alpha sebesar 0.98663424

Tingkat keakuratan prediksi penjualan sebesar 89,7% sehingga termasuk pada kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Alfarisi, "Sistem Prediksi Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *J. Appl. Bus. Econ.*, vol. 4, no. 1, pp. 80–95, 2017.
- [2] D. F. Tsany, B. Mulyawan, and T. Sutrisno, "Perancangan Sistem Penjualan Dan Prediksi Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web Pada Toko DY Computer," *J. Inovtex, Seri Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 59–63, 2018.
- [3] A. Sucipto, "Sistem Informasi Penjualan Oleh Sales Marketing Pada Pt Erlangga Mahameru," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 105–110, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>.
- [4] M. H. Elison, M. K. Rudy Asrianto, and M. A. Aryanto, SE, "Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *JURSISTEKNI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 45–56, 2020.
- [5] R. John and S. Hansun, "Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Penjualan Menggunakan Algoritma Double Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus: Pt. Sanpak Unggul)," *J. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 28–35, 2017, doi: 10.9744/informatika.14.1.28-35.
- [6] A. Lieberty and V. R. Imbar, "Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: PD. Padalarang Jaya)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2015, [Online]. Available: <http://jutisi.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/358/356>.
- [7] N. A. O. Saputri and N. Huda, "Implementasi Sistem Informasi Prediksi Hasil Penjualan Perangkat Komputer Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 806, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2253.
- [8] I. Ferima Talia, I. Fitri Astuti, and P. Studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, "Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Zainal Arifin," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 121–127, 2019.