

Analisa Prediksi Penjualan Sepatu Di Toko Rebel Sneaker Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters

Yopi Pranata¹, Indra Kelana Jaya², Samuel Manurung³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Juni 9, 2025

Revised, Agustus 20, 2025

Accepted, September 24, 2025

Keywords:

Sistem Prediksi
Penjualan
Exponential
Holt -Winters

ABSTRAK

Toko Sepatu Rebels Sneakers adalah salah satu toko sepatu yang berada di kota Medan, dengan menyediakan berbagai merk sepatu bagi kalangan remaja hingga dewasa. Ketersediaan stok sepatu merupakan hal yang terpenting dalam suatu proses penjualan. Pada setiap bulannya masih terdapat data laporan *shortage* dan *overage*, dan juga kesulitan dalam mengelola persediaan stok sepatu. Penelitian ini bermaksud untuk membuat sistem prediksi penjualan sepatu dengan metode pemulusan eksponensial holt-winters. Prediksi dihitung dengan mengumpulkan data penjualan sepatu selama kurang lebih tiga tahun, masing-masing data akan dihitung dengan α 0.1 sampai 0.9 untuk menghasilkan *error* terkecil. Hasil perhitungan dengan *error* yang terkecil merupakan hasil prediksi yang dipilih, dengan metode tersebut dapat dihasilkan prediksi untuk penjualan bulan berikutnya sebagai pendukung keputusan dalam menyediakan stok sepatu untuk proses penjualan kedepannya.

Penulis Koresponden:

Yopi Pranata,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan – Sumatera Utara.
Email: yopipranata98@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Toko Sepatu Rebel Sneaker adalah salah satu toko sepatu yang berada di kota Medan, beralamatkan di jalan Jl. Cinta Karya No.4, Sari Rejo, Kec. Medan Polonia, Kota Medan, Sumatera Utara. Toko sepatu Rebel Sneaker buka setiap hari dari pukul 09.00 pagi sampai 20.00 malam, dan toko sepatu ini sudah berdiri sejak tahun 2020 hingga sampai saat ini. Penjualan dari toko ini telah mengalami peningkatan pada setiap tahunnya, dengan meningkatnya permintaan sepatu oleh konsumen maka terdapat permasalahan yang terjadi pada karyawan toko tersebut, yaitu kesulitan dalam memperkirakan persediaan stok barang yang disebabkan oleh masih kurangnya sistem pendukung untuk mengetahui merk sepatu seperti apa yang harus ditingkatkan sesuai dengan permintaan pelanggan.

Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu sistem prediksi penjualan sepatu untuk memudahkan pemilik toko dalam memperkirakan persediaan stok barang dengan menggunakan metode pemulusan *eksponensial holt-winters*. Metode *Eksponensial Holt-Winter* adalah metode yang dapat mengatasi faktor tren dan musiman yang muncul secara sekaligus pada deret waktu [1].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil [2].

2.2. Metode *Eksponensial Holt-Winter*

Metode pemulusan eksponensial Holt-Winter mampu menangani data yang memiliki unsur trend dan musiman yang merupakan penyempurnaan dari metode Holt-Brown [3]. Metode ini didasarkan atas tiga unsur yaitu unsur data asli, tren dan musiman dengan memberikan tiga pembobotan berturut-turut dalam prediksinya, yaitu α , β , dan γ . Koefisien α , β , dan γ terletak diantara 0 dan 1 yang ditentukan secara subjektif atau dengan meminimalkan nilai kesalahan dari peramalan.

Persamaan-persamaan yang digunakan dalam Metode pemulusan eksponensial Holt-Winter, yaitu:

1 Pemulusan level

$$L_t = \alpha \left(\frac{X_t}{S_{t-s}} \right) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

2 Pemulusan tren

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1})$$

3 Pemulusan musiman

$$S_t = \gamma \left(\frac{X_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma)(S_{t-s})$$

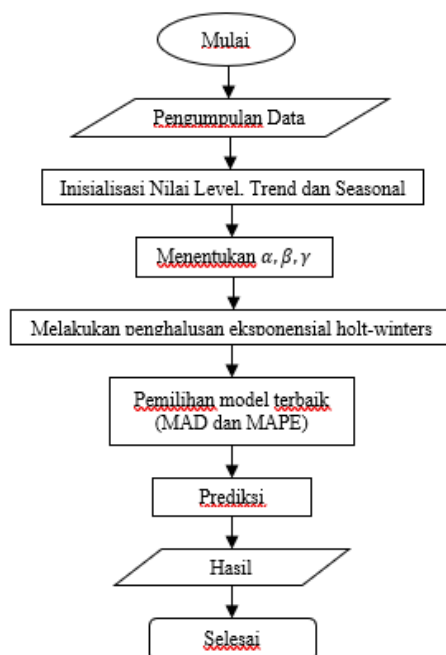
4 Ramalan ρ periode ke depan

$$X_{t+p} = (L_t + pT_t)S_{t-s+p}$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian (*Flowchart*)

Berikut merupakan tahapan dalam penelitian ini sebagaimana digambarkan dalam bagan berikut



Gambar 1 *Flowchart* tahapan penelitian

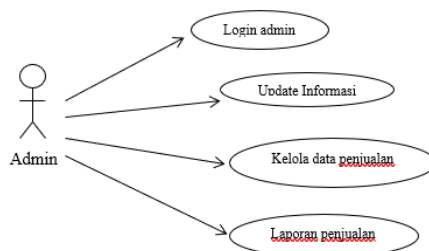
Dari Gambar 1 diatas maka dapat dilihat bahwa langkah pertama yang harus dilakukan untuk memprediksi penjualan sepatu dengan menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters adalah mengumpulkan data set yaitu data penjualan sepatu. Setelah data terkumpul, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai awal (*inisialisasi*) *level*, *trend*, dan *seasonal*. Setelah nilai awal dari ketiga variable tersebut didapatkan, selanjutnya dapat dilakukan *Prediksi (forecasting)* pada data set. *Prediksi* dapat dilakukan jika nilai parameter α, β, γ sudah ditentukan. Lakukan beberapa kali perubahan nilai parameter ini untuk mendapatkan nilai prediksi yang terbaik, penentuan tingkat kebaikan metode dapat dihitung dengan menggunakan (*Mean Absolute Persen*).

3.2. Perancangan UML (Unified Modeling Language)

Berikut ini adalah tahapan dalam perancangan UML

1. Use Case Diagram

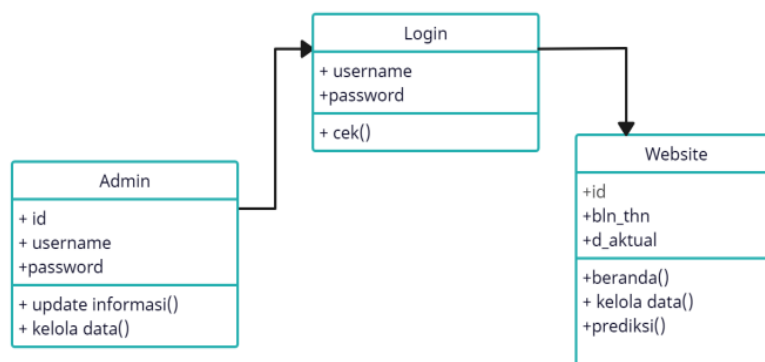
Use Case Diagram merupakan deskripsi sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sebuah sistem informasi yang dibuat. *Use case diagram* perancangan aplikasi prediksi penjualan sepatu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class diagram membantu memvisualisasikan struktur kelas-kelas dari suatu sistem. *Class diagram* dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Class Diagram*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perhitungan Manual Prediksi Penjualan Sepatu

Pada implementasi perhitungan manual akan dijelaskan tahapan-tahapan dalam penerapan metode Pemulusan Eksponensial Holt Winters, untuk Analisa Prediksi Penjualan Sepatu di Toko Rebel Sneaker.

1. Inisialisasi Nilai Level, Trend dan Seasonal

Dalam Pemulusan Eksponensial Holt Winters, ada tiga variable penting yaitu level, trend dan seasonal yang digunakan dalam proses perhitungan. Adapun langkah-langkah untuk menentukan nilai awal dari ketiga variable tersebut adalah sebagai berikut :

Langkah 1. Inisialisasi nilai awal level

$$L = (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_s) / s$$

$$L = (1 + 2 + 1 + 2 + 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 1 + 3 + 1) / 12$$

$$L = 1,83333$$

Langkah 2. Inisialisasi nilai awal trend

$$T = \frac{1}{12} \left(\frac{x_1 - y_1}{12} + \frac{x_2 - y_2}{12} + \frac{x_3 - y_3}{12} \dots \frac{x_{12} - y_{12}}{12} \right)$$

$$T = \frac{1}{12} \left(\frac{1-1}{12} + \frac{3-2}{12} + \frac{2-1}{12} + \frac{4-2}{12} + \frac{6-3}{12} + \frac{4-2}{12} + \frac{2-1}{12} + \frac{5-2}{12} + \frac{5-3}{12} + \frac{2-1}{12} + \frac{7-3}{12} + \frac{3-1}{12} \right)$$

$$T = \frac{1}{12} (0 + 0,0833 + 0,0833 + 0,1667 + 0,25 + 0,1667 + 0,0833 + 0,25 + 0,1667 + 0,0833 + 0,3333 + 0,1667)$$

$$T = \frac{1,83333}{12}$$

$$T = 0,152778$$

Langkah 3. Inisialisasi nilai awal seasonal

$$S_1 = \frac{1}{1,83333} = 0,545454545$$

$$S_2 = \frac{2}{1,83333} = 1,090909091$$

$$S_3 = \frac{1}{1,83333} = 0,545454545$$

$$S_4 = \frac{2}{1,83333} = 1,090909091$$

$$S_5 = \frac{3}{1,83333} = 1,636363636$$

$$S_6 = \frac{2}{1,83333} = 1,090909091$$

$$S_7 = \frac{3}{1,83333} = 0,545454545$$

$$S_8 = \frac{2}{1,83333} = 1,090909091$$

$$S_9 = \frac{3}{1,83333} = 1,636363636$$

$$S_{10} = \frac{1}{1,83333} = 0,545454545$$

$$S_{11} = \frac{3}{1,83333} = 1,636363636$$

$$S_{12} = \frac{1}{1,83333} = 0,545454545$$

2. Prediksi

Setelah menentukan nilai awal dari level, trend dan seasonal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi penjualan sepatu. Sebelumnya perlu ditentukan nilai parameter α, β, γ . Dengan demikian dapat ditetapkan nilai untuk parameter $\alpha = 0,4$, $\beta = 0,2$ dan $\gamma = 0,6$ dengan nilai error paling rendah yaitu sebesar 9,88%. Adapun langkah selanjutnya adalah menghitung pemulusan eksponensial level, trend, dan seasonal untuk memprediksi Penjualan Sepatu Vans Chakerboard seperti berikut.

Langkah 1. Menghitung Pemulusan Eksponensial Level

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$L_t = 0,4 \frac{1}{0,54545} + (1 - 0,4)(1,83333 + 0,152778)$$

$$L_t = 1,925$$

Lankah 2. Menghitung Pemulusan Eksponensial Trend

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$T_t = 0,2(1,925 - 1,83333) + (1 - 0,2)0,152778$$

$$T_t = 0,140556$$

Langkah 3. Menghitung Pemulusan Eksponensial Seasonal

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

$$S_t = 0,6 \frac{1}{1,925} + (1 - 0,6)0,54545$$

$$S_t = 0,52987013$$

Proses dari perhitungan untuk nilai Level, Trend, dan Seasonal dilakukan hingga mencapai periode ke 49 (Januari 2023). Kemudian dilanjutkan pada langkah ke 4.

Langkah 4. Menghitung Prediksi

$$\hat{Y}_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t+k-s}$$

$$\hat{Y}_{48+1} = (9,7999 + 1 (0,04035))0,6426$$

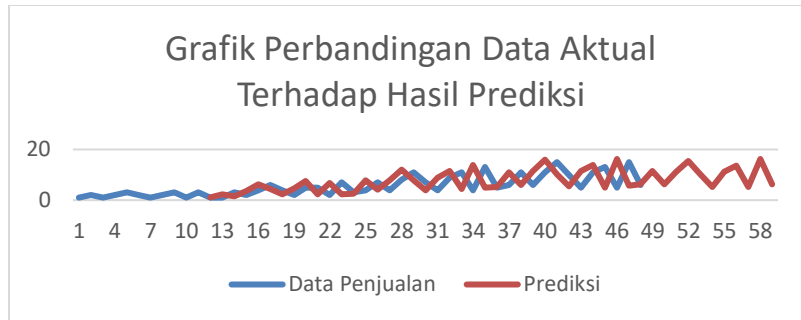
$$\hat{Y}_{49} = 6,323497$$

Maka hasil Prediksi Penjualan Sepatu Vans Chakerboard untuk periode ke 49 (Januari 2023) adalah 6,323497.

Tabel 1. Hasil Prediksi Period ke 49 – 60 (Januari – Desember 2023) Sepatu Vans Chakerboard

Periode	Prediksi
Jan-23	6,32349783
Feb-23	11,5310651
Mar-23	6,1196305
Apr-23	11,2286599
May-23	15,4158835
Jun-23	10,073475
Jul-23	5,17546014
Aug-23	11,3277124
Sep-23	13,7156701
Oct-23	5,1690256
Nov-23	16,2424641
Dec-23	6,24066338

Dari hasil prediksi yang diperoleh pada Tabel 1 diatas terlihat bahwa Penjualan Sepatu Vans Chakerboard terbanyak terjadi pada bulan Mei 2023, Sedangkan jumlah penjualan terendah terjadi pada bulan Oktober 2023. Setelah perhitungan prediksi telah selesai didapatkan maka selanjutnya adalah membandingkan terhadap data actual dengan hasil prediksi, pada gambar 4 dapat dilihat grafik perbandingan dari hasil prediksi pada Penjualan Sepatu Vans Chakerboard.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Data Aktual Terhadap Hasil Prediksi

4.2 Implementasi Sistem Prediksi pada Website

Pada sub menu prediksi merupakan menu proses implementasi metode pemulusan eksponensial holt-winters untuk memprediksi penjualan sepatu dari data yang telah diinput oleh admin. Tampilan hasil prediksi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Sub Menu Prediksi

4.3 Pengujian Sistem

1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak atau absolut, dari prediksi penjualan sepatu tersebut. Maka MAD dari Prediksi Penjualan Sepatu Vans Chakerboard diperoleh sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

$$MAD = \frac{6,237729}{36}$$

$$MAD = 0,17327$$

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ini adalah perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil prediksi. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung kedalam bentuk persentase terhadap data asli lalu dihitung nilai rata-ratanya. Maka MAPE dari Prediksi Penjualan Sepatu Vans Chakerboard diperoleh sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{3,557778}{36}$$

$$MAPE = 9,882717$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah Analisa Prediksi Penjualan Sepatu di Toko Rebel Sneakers dengan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters, dapat disimpulkan bahwa :

1. Implementasi analisa prediksi dengan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial Holt – Winters dapat diaplikasikan pada system prediksi penjualan sepatu di Toko Rebel Sneakers dengan hasil prediksi penjualan sepatu per satu bulan berikutnya.
2. Berdasarkan pengujian data dari penjualan sepatu di tahun 2019-2023, alpha terbaik untuk mendapatkan hasil prediksi dengan error terkecil berbeda-beda sesuai dengan pola data penjualan sepatu sebelumnya. Pada hasil prediksi penjualan sepatu vans chakerboard dengan nilai alpha 0.4, beta 0.2, dan gamma 0.6, maka prediksi penjualan terbanyak adalah 15,415835 pada bulan Mei 2023 dengan nilai rata-rata MAPE 9,88%.

5.2 Saran

1. Sistem masih menerapkan metode pemulusan eksponensial holt-winters pada aplikasi berbasis website untuk pengolahan data dan prediksi penjualan sepatu, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat diterapkan pada aplikasi berbasis mobile sehingga memudahkan admin Toko Sepatu dalam memprediksi penjualan sepatu.
2. Prediksi penjualan sepatu masih sebatas merk sepatu, belum mencakup ukuran sepatu, dan warna sepatu dikarenakan keterbatasan penulis.

REFERENSI

- [1] Kusrini, K. (2020). Implementasi Holt-winters exponential smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan Di Kabupaten Pamekasan. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(2), 223-236. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.4797>
- [2] Hakim Tanjung, D. Y. (2021). Optimalisasi Algoritma C4.5 untuk Prediksi Kerusakan Mesin ATM. *INFOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, 6(1), 12. <https://doi.org/10.22303/infosys.6.1.2021.12-21>
- [3] Handoko, D., KW, A. K., & Vlandari, R. T. (2021). Penerapan Metode Penghalusan Eksponensial Tunggal pada Prediksi Penjualan air Minum dalam Kemasan. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 19(2), 37. <https://doi.org/10.30646/sinus.v19i2.530>
- [4] Nawawi, A., Herawati, S., & Prastiti, N. (2021). Implementasi metode Holt winter additive untuk prediksi kunjungan wisatawan Nusantara kabupaten sumenep. *Jurnal Simantec*, 10(1), 25-30. <https://doi.org/10.21107/simantec.v10i1.12466>
- [5] Abinowi, E., & S, W. (2020). Peramalan transaksi penjualan dengan metode Holt-winter exponential smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 6(3), 228-233. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss3.2020.438>
- [6] RAHMAN, D., SUMARJAYA, I. W., & SUKARSA, I. K. (2018). Perbandingan peramalan hasil produksi ikan menggunakan metode pemulusan eksponensial Holt-winters Dan arima. *E-Jurnal Matematika*, 7(4), 371. <https://doi.org/10.24843/mtk.2018.v07.i04.p227>
- [7] Umamit, R. (2021). Penerapan Metode Holt-winters Untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus Keripik Pisang Pigela UD. Haza food Surabaya). *Techno.Com*, 20(4), 499-507. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i4.5093>

-
- [8] Sungkar, M. S., & Qurohman, M. T. (2021). Penerapan Algoritma C5.0 Untuk Prediksi Kelulusan Pembelajaran Mahasiswa Pada Matakuliah Arsitektur Sistem Komputer. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 1166. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i3.3116>
 - [9] Tamara Devita Anjani. (2019). Sistem peramalan tingkat produksi the north face dengan metode Holt-winters exponential smoothing untuk peningkatan performance produksi. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 1(3), 16-30. <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v1i3.15>
 - [10] Staviana, E., Kusriani, K., & Luthfi, E. T. (2020). Sistem Peramalan Kebutuhan Stok Obat Menggunakan Metode Holt-winters. *Jurnal Informa : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 5(4), 38-45. <https://doi.org/10.46808/informa.v5i4.154>
 - [11] Pongdatu, G. (2020). Peramalan Transaksi Penjualan Dengan Metode Holt-Winter Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi informasi Terapan*, 6(30). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss3.2020.438>
 - [12] Umamit (2021). Penerapan Metode Holt-Winters Untuk Peramalan Penjualan pada Industri Makanan Ringan. *Academic Journal*, 20(4), <https://doi.org/10.33633/tc.v20i4.5093>
 - [13] Zubair, A. (2021). Penerapan Metode Holt-Winters Untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus Keripik Pisang Pigela UD. Haza Food Surabaya). *Jurnal Teknologi Informasi*, 20(4). <https://doi.org/10.52005/jursistekni.v1i3.15>
 - [14] Nazira, N. (2023). Analisa Model Manajemen Permintaan SCM dan Peramalan Penjualan Busana Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(4). <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i4.20313>
 - [15] Setiawan, F. (2020). Prediksi Kecepatan Arus Laut Di Perairan Selat Bali Menggunakan Metode Exponential Smoothing Holt-Winters. *Jurnal Matematika*, 2(1). <http://journal.unirow.ac.id/index.php/mv/article/view/137>