

ANALISIS PREDIKSI PERSEDIAAN BERAS MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEB

Musdalifa Thamrin

Manajemen Informatika, STMIK Profesional Makassar

email: nonongthamrin@gmail.com

Abstract

The shop is one type of business engaged in the agricultural sector selling rice. The basic thing that often happens in making all sales plans difficult to realize is mistakes in making accurate sales predictions and it is difficult for stores to determine the amount of rice that needs to be provided because to find out the current remaining stock, it must be calculated directly and recorded. The results of this study make an application to predict rice stocks using the Exponential smoothing method to calculate sales transaction data so as to produce a prediction of rice stocks in the future. The data that has been tested, namely 50 rice sales data in 2022, obtained predictions for the January 2023 period, namely 55 tons of rice

Keywords: Rice Supply, Prediction, Exponential Smoothing

A. PENDAHULUAN

Toko merupakan salah satu jenis usaha yang bergerak dalam bidang agraris penjualan beras. Untuk melakukan permintaan pada periode berikutnya hanya melakukan peramalan permintaan berdasarkan data penjualan periode sebelumnya. Sulitnya menentukan jumlah beras yang di butuhkan pelanggan karena untuk mengetahui sisa stok terkini harus dihitung secara langsung dengan pencatatan, sehingga keputusan untuk menyediakan beras sulit ditentukan, karena tidak ada laporan mengenai beras mana yang lebih dibutuhkan pasar, pemrosesan data stok beras hanya dengan melakukan perkiraan sisa stok. Metode *Exponential Smoothing* adalah metode perkiraan data waktu untuk data yang bervariasi yang bisa diperluas untuk mendukung data dengan tren sistematis atau komponen musiman.. Metode ini digunakan untuk menghitung data dengan menggunakan data permintaan aktual beberapa bulan yang telah berlalu dimana data cenderung tidak stabil dan berubah-ubah setiap waktu, sehingga metode ini dapat digunakan untuk melakukan prediksi persediaan beras. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah beras yang akan diprediksi dalam persediaan beras dan untuk memenuhi permintaan yang akan datang. Pendekatan yang dilakukan untuk menentukan permintaan periode berikutnya dilakukan dengan peramalan metode *exponential smoothing*.

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan permasalahan ini adalah Penerapan Single Exponential Smoothing (SES) dalam Perhitungan Jumlah Permintaan Air Mineral Pada PT. Akasha Wira International, Indasari, 2020. Penelitian ini memprediksi dengan besar nilai kesalahan yang digunakan $a = 0,9$ adalah 217633,8 unit air mineral isi 330 ml *shortneck* dibulatkan menjadi 2177634 unit. Sedangkan perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD) $a = 0,9$ bernilai 1860 unit kesalahan yang terjadi pada peramalan data permintaan di semester I tahun 2020. Saran bagi peneliti selanjutnya adalah dapat menerapkan berbagai metode untuk melakukan prediksi persediaan air minum dengan metode seperti time series, maupun software Minitab dan SPSS.

Analisis Peramalan Stok Barang dengan Metode *Weight Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* pada Jovita Ms Glow Lamongan, Nafi'Iyah, 2019. Hasil dari kajian yang dilakukan untuk memberikan gambaran utama aplikasi. Adapun komponen komponen utama yang ada pada aplikasi sebagai berikut: Pada menu utama terdapat form data admin, form data persediaan barang, form peramalan metode *weight moving average*, form peramalan metode *double exponential smoothing* dan form hasil akurasi.

Penerapan metode *single exponential smoothing* untuk memprediksi jumlah penjualan bulanan pada ranch market pesanggrahan, Atkha, 2019, Hasil dari Perhitungan pengujian model *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai peramalan penjualan pada bulan Desember 2019 sebesar 26 item terjual untuk barang Bango Kecap Manis 620 ml Botol.

B. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis-jenis penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian kuantitatif, yaitu mengumpulkan data-data dari lokasi penelitian berupa angka yang akan dianalisis menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*.
2. Penelitian deskriptif yaitu untuk menyajikan atau mendeposalkan gambaran berupa *output/informasi* yang dihasilkan oleh sistem yang dirancang. Variabel yang akan dianalisis menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* adalah:
 - a. Data pelanggan yaitu jumlah data pelanggan yang terdaftar sebagai *member*.
 - b. Data penjualan yaitu data yang diambil dari catatan penjualan minimal 2 tahun terakhir sebagai dataset.

2.2. Metode Pengumpulan Data

1. Penelitian Lapangan yaitu mengambil data melalui konsumen atau pelanggan dan pemilik usaha beras.
2. Penelitian Literatur yaitu membaca buku atau jurnal yang berkaitan untuk mengetahui secara teoritis permasalahan yang dihadapi.

2.3. Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode prediksi kuantitatif dengan pola data historis yang tidak stabil dan berdasarkan deret waktu. Istilah eksponensial dalam metode ini berasal dari pembobotan (faktor *smoothing* dari periode-periode sebelumnya yang berbentuk eksponensial). Metode SES adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki prediksi dengan merata-rata nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun.

Menurut (Heizer & Render, 2015), terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan, hanya terdapat dua cara untuk mengatasi seluruh permodelan keputusan. Salah satu adalah analisis kuantitatif yang satunya lagi adalah pendekatan kualitatif. Didalam metode peramalan kualitatif tidak digunakan perhitungan-perhitungan dengan rumus dan metode yang pasti melainkan melalui pendapat dari berbagai pihak. Metode peramalan kualitatif antara lain didasarkan pada penilaian dan opini (Opini dewan Eksekutif, Opini bagian Penjualan), survei pasar, metode delphi. Sedangkan metode peramalan kuantitatif adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan pola data historis yang dimiliki. Pada metode

kuantitatif menggunakan metode yang berhubungan dengan ilmu statistik dan matematika, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Metode kuantitatif dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu : analisis sebab-akibat (*Causal Methods*) yang didasarkan atas pengguna analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya dan analisa deret berkala (*Time Series*) yang pada umumnya selalu berdasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu. Metode ini merupakan metode peramalan yang memperkirakan permintaan konsumen/penjualan periode yang akan datang dengan menggunakan data historis.

Ada 3 (tiga) teknik untuk menghitung deret berkala terdiri dari : metode rata-rata bergerak (*Moving Average*), rata-rata bergerak tertimbang (*weight average*) dan penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*). Penjelasan dari ketiga teknik menghitung rata-rata pada metode analisa deret berkala (*Time Series*) adalah sebagai berikut:

1. Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Rata-rata bergerak (*Moving Average*) mengembangkan suatu model berdasarkan hasil perhitungan rata-rata dari sebagian besar penelitian dengan menggunakan persamaan :

$$F_{t+1} = 1 (A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_z) / N$$

Penjelasan :

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

N = jumlah data penelitian

A_t = data historis penjualan/permintaan konsumen.

A_{t-2}....A_z = data historis penjualan/permintaan konsumen periode 2 hingga t-n

2. Metode Rata-rata Bergerak Tertimbang (*Weighted Moving Average*)

Metode ini sama dengan rata-rata bergerak, tetapi nilai terbaru dalam deret berkala diberikan beban lebih besar untuk menghitung peramalan. Secara matematis , rata-rata bergerak tertimbang ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata bergerak tertimbang} = W_n A_{t-n} + W_{n-1} A_{t-(n-1)} + \dots + W_1 A_{t-1}$$

Dimana : W_n = bobot yang diberikan pada nilai terbaru A_{t-1} = nilai actual pada periode t-1

3. Metode Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Peramalan Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*) merupakan salah satu kategori metode time series yang menggunakan pembobotan data masa lalu untuk melakukan peramalan. Besarnya bobot berubah menurun secara eksponensial bergantung pada data histori. Berdasarkan bobot yang digunakan, metode Exponential terbagi menjadi tiga jenis yaitu :

a. Metode Single Exponential Smoothing

Bentuk matematis dari metode Single Exponential Smoothing ditunjukkan sebagai berikut:

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

Keterangan :

F_{t+1} = Ramalan untuk periode ke t+1

X_t = Nilai riil periode ke t

α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus (0 ≤ α ≤ 1)

F_{t-1} = Ramalan untuk periode ke t-1

b. Metode Double Exponential Smoothing (*Metode Holt*)

Metode ini merupakan pengembangan dari Single Exponential dimana menambahkan unsur trend pada bobot perhitungan, sehingga pada Double Exponential Smoothing (Metode Holt) kita memberikan dua jenis bobot pada perhitungan yaitu level (α) dan trend (β). Bentuk matematis dari Double Exponential Smoothing ditunjukkan sebagai berikut :

$$A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t m$$

A_t = nilai pemulusan eksponensial

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 < \beta < 1$)

Y_t = nilai aktual pada periode t

T_t = estimasi trend

$F(t+m)$ = Nilai ramalan

c. Metode Triple Exponential Smoothing

Metode Triple Exponential Smoothing atau dapat dikenal dengan nama “Winter’s Method“, merupakan pengembangan dari Double Exponential dimana melakukan peramalan dengan tiga parameter dengan bobot yang berbeda yaitu level (α), trend (β) dan seasonal (γ). Berdasarkan tipe musiman (Triple Exponential Smoothing) dibagi menjadi dua yaitu: Multiplicative Seasonal Model dan Additive Seasonal Model. Perbedaan antara Multiplication Seasonal Model dengan Additive Seasonal adalah sebagai berikut : Pada Multiplicative Seasonal Model yaitu mengalikan hasil perhitungan level dan trend dengan perhitungan Seasonal. Sedangkan Additive Seasonal Model yaitu menambahkan hasil perhitungan level dan trend dengan perhitungan Seasonal.

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-1}} + (1 - \alpha) (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

$$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \mu) S_{t-1}$$

$$\hat{Y}_{t+p} = (A_t + T_t p) S_{t-L+p}$$

A_t = nilai pemulusan eksponensial

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 < \beta < 1$)

μ = konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 < \mu < 1$)

Y_t = nilai aktual pada periode t

T_t = estimasi trend

S_t = estimasi musiman

L = panjangnya musim

p = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembahasan

4.1.1. Perancangan Sistem

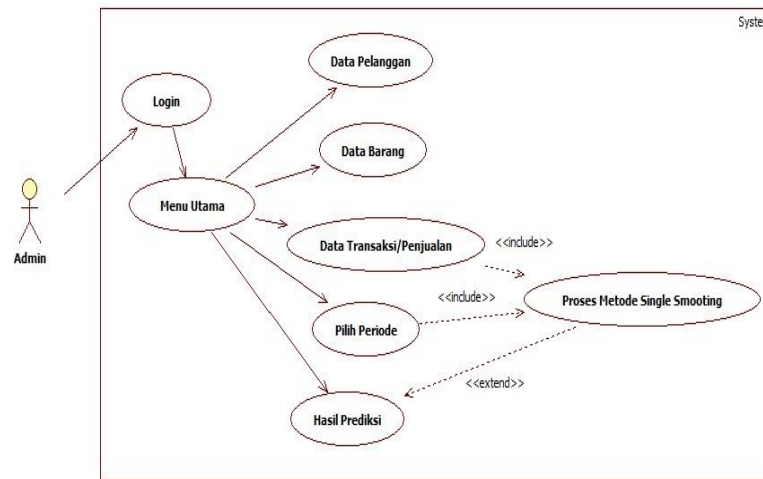
Perancangan sistem prediksi persediaan beras menggunakan metode *single exponential smoothing* ini dibagi menjadi beberapa subsistem, yaitu perancangan UML, perancangan antar muka (*interface*), dan Perancangan database.

4.1.2. Perancangan UML

Perancangan sistem untuk sistem prediksi persediaan beras menggunakan Diagram UML (*Unified Modelling Language*). Diagram UML ini dibuat dengan menggunakan starUML. Pada sistem ini, penulis menggunakan 3 diagram UML. Berikut adalah diagram-diagram UML yang digunakan dalam sistem prediksi persediaan beras :

1. Diagram Use Case

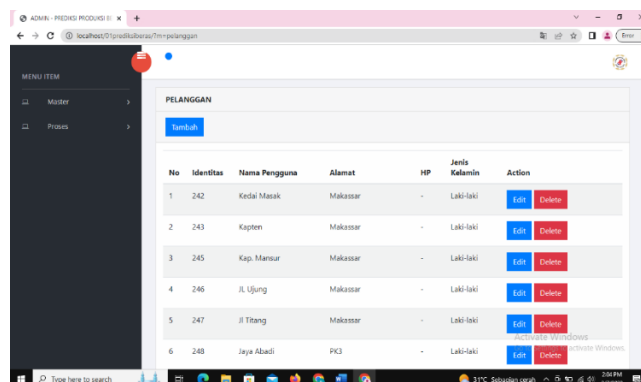
Diagram ini digunakan untuk menggambarkan pengguna aplikasi dan perilaku pengguna terhadap aplikasi. Pada sistem ini, pengguna aplikasi terdiri dari user dan admin. User sebagai pengguna sistem sedangkan admin sebagai pengelola sistem. Prilaku pengguna (user dan admin) adalah apa saja yang dapat dilakukan terhadap sistem. Adapun yang dapat dilakukan user dan admin dalam sistem ini adalah dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 4.1 :



Gambar 1. Use case sistem yang diusulkan

4.2. Hasil

1. Tampilan Form Data Pelanggan

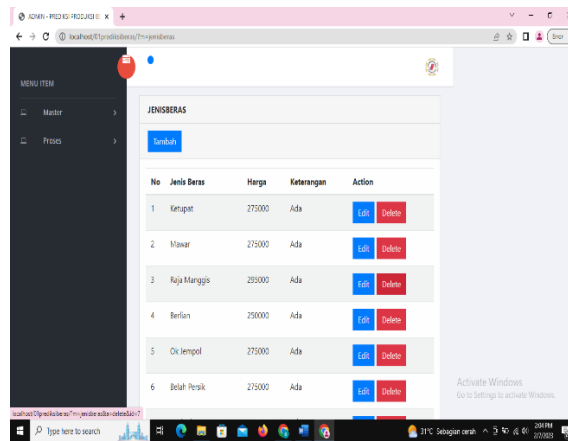


Gambar 2. Form data pelanggan

Di dalam tampilan form data pelanggan yang pertama harus dilakukan oleh admin yaitu membuka website admin, admin terlebih dahulu melakukan *login*. Masukkan *username* dan *password*. Jika salah memasukkan *username* dan *password*, sistem akan

menampilkan pesan kesalahan dan kembali ke menu *login* untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar maka sistem akan menampilkan halaman utama website. Kemudian admin memilih menu data pelanggan dan sistem dapat menampilkan form data pelanggan kemudian melakukan tambah data, update dan menghapus data yang diinginkan.

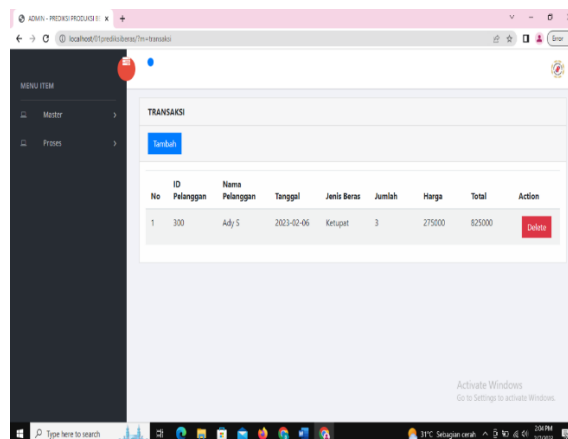
2. Tampilan Form Data Jenis Beras



Gambar 3. Form data jenis beras

Di dalam tampilan form data pemesanan yang pertama harus dilakukan oleh admin yaitu membuka website admin, admin terlebih dahulu melakukan *login*. Masukkan *username* dan *password*. Jika salah memasukkan *username* dan *password*, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan kembali ke menu *login* untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar maka sistem akan menampilkan halaman utama website. Kemudian admin memilih menu data pemesanan dan sistem dapat menampilkan form data pemesanan kemudian melakukan tambah data dan menghapus data yang diinginkan.

3. Tampilan Form Data Transaksi



Gambar 4. Form data transaksi

Di dalam tampilan form data transaksi yang pertama harus dilakukan oleh admin yaitu membuka website admin, admin terlebih dahulu melakukan *login*. Masukkan *username* dan

password. Jika salah memasukkan *username* dan *password*, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan kembali ke menu *login* untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar maka sistem akan menampilkan halaman utama website. Kemudian admin memilih menu data transaksi dan sistem dapat menampilkan form data transaksi kemudian melakukan tambah data dan menghapus data yang diinginkan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sistem prediksi persediaan beras periode yang akan datang berdasarkan transaksi penjualan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian mengimplementasi metode *exponential smoothing* berdasarkan data transaksi penjualan untuk mengetahui jumlah produksi periode berikutnya.
2. Pada tahap uji sampel didapat bahwa peramalan penjualan beras pada tahun 2022 didapatkan prediksi untuk periode januari 2023 yaitu 55 ton beras.

4.2.Saran

Setelah menyelesaikan perancangan aplikasi prediksi persediaan beras periode yang akan datang berdasarkan transaksi penjualan, maka penelitian ini diharapkan dapat menambahkan informasi klasifikasi penjualan menggunakan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simon Kemp, 5 April 2022, Digital 2022 Indonesia :Internet use in Indonesia 2022, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-indonesia?rq=indonesia%202022>.
- [2] N. Rohman, R. Luviana Musyarofah, E. Utami, and S. Raharjo, "Natural Language Processing on Marketplace Product Review Sentiment Analysis," in 2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2020, pp. 1–5, doi: 10.1109/ICORIS50180.2020.9320827.
- [3] X. Wang, T. Zhou, X. Wang, and Y. Fang, "Harshness-aware sentiment mining framework for product review," *Expert Systems with Applications*, vol. 187, p. 115887, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115887>.
- [4] J.-W. Bi, Y. Liu, and Z.-P. Fan, "Representing sentiment analysis results of online reviews using interval type-2 fuzzy numbers and its application to product ranking," *Information Sciences*, vol. 504, pp. 293–307, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.07.025>.
- [5] Q. Wang, W. Zhang, J. Li, F. Mai, and Z. Ma, "Effect of online review sentiment on product sales: The moderating role of review credibility perception," *Computers in Human Behavior*, vol. 133, p. 107272, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107272>.
- [6] Kevin, V. et al. (2020) "Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization (Online Transportation Sentiment Analysis Using Support Vector Machine Based on Particle Swarm Optimization)," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(2), hal. 162–170 FLEXChip Signal Processor (MC68175/D), Motorola, 1996.
- [7] Y. Yennimar and R. Rizal, "Comparison of Machine Learning Classification Algorithms in Sentiment Analysis Product Review of North Padang Lawas Regency," *Sinkron*, vol. 4, p. 268, 2019, doi: 10.33395/sinkron.v4i1.10416

- [8] Sihombing, L., Hannie, H. dan Dermawan, B. (2021) “Sentimen Analisis Customer Review Produk Shopee Indonesia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier,” *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5, hal. 233–242. doi: 10.29408/edumatic.v5i2.4089
- [9] M. T. Akter, M. Begum, and R. Mustafa, “Bengali Sentiment Analysis of E-commerce Product Reviews using K-Nearest Neighbors,” in *2021 International Conference on Information and Communication Technology for Sustainable Development (ICICT4SD)*, 2021, pp. 40–44, doi: 10.1109/ICICT4SD50815.2021.9396910
- [10] S. F. N. H. R. JAYADI, “Sentiment Analysis Of Indonesian E-Commerce Product Reviews Using Support Vector Machine Based Term Frequency Inverse Document,” vol. 99, no. 17, pp. 4316–4325, 2022